

TRABAJO FIN DE GRADO

PROYECTO BASICO Y DE EJECUCION DE REHABILITACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR
PARA APARTAMENTOS DE TURISMO RURAL EN L/PONTE DA TAMUXE-SAN MIGUEL,
Nº11, O ROSAL (PONTEVEDRA)



I. MEMORIA

TUTOR:

Prof. FRANCISCO JAVIER LOPEZ RIVADULLA

PROYECTISTA:

JOSE CARLOS LIMA PACHECO

O Rosal, Julio 2014



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural
Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

INDICE

1. MEMORIA DESCRIPTIVA	7
1.1. OBJETO DEL PROYECTO	9
1.2. AGENTES	9
1.3. INFORMACION PREVIA	9
1.3.1. EMPLAZAMIENTO	9
1.3.2. DESCRIPCION DE LA PARCELA	9
1.4. DESCRIPCION GENERAL DEL INMUEBLE	10
1.4.1. ESTADO ACTUAL	10
1.4.2. ESTADO REFORMADO	18
2. MEMORIA CONSTRUCTIVA	25
2.1. SISTEMA ESTRUCTURAL	27
2.1.1. SUSTENTACION DEL EDIFICIO	27
2.1.2. ESTRUCTURA HORIZONTAL	27
2.1.3. ESTRUCTURA DE CUBIERTA	27
2.2. SISTEMA ENVOLVENTE	28
2.2.1. PARTES CIEGAS	28
2.2.2. HUECOS DE FACHADA	29
2.3. SISTEMA DE COMPARTIMENTACION	30
2.3.1. PARTICIONES INTERIORES DE APARTAMENTOS	30
2.3.2. PARTICIONES DIVISORIAS ENTRE APARTAMENTOS	30
2.4. INSTALACIONES	30
2.4.1. SANEAMIENTO	30
2.4.2. ABASTECIMIENTO DE AGUA	31
2.4.3. INSTALACION ELECTRICA	31
2.4.4. INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN Y ACS	32
2.4.5. INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA	32
2.5. ACABADOS	32
2.5.1. EXTERIORES	32
2.5.2. INTERIORES	33
3. CUMPLIMIENTO DEL CTE	35
3.1. SEGURIDAD ESTRUCTURAL	37
3.1.1. FORJADO	39
3.1.2. CUBIERTA DE VIVIENDA	62
3.1.3. CUBIERTA DE COBERTIZO	109
3.2. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO	151
3.2.1. PROPAGACIÓN INTERIOR (SI1)	153



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural
Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

3.2.2. PROPAGACIÓN EXTERIOR (SI2)	154
3.2.3. EVACUACIÓN DE OCUPANTES (SI3).....	155
3.2.4. INTALACIONE DE PROTECCION CONTRA INCENDIO (SI4).....	157
3.2.5. INTERVENCIÓN DE BOMBEROS (SI5)	158
3.2.6. RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA.....	158
3.3. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD.....	159
3.3.1. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS (SUA1)	161
3.3.2. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O ATRAPAMIENTO (SUA2).....	164
3.3.3. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISONAMIENTO (SUA3)	165
3.3.4. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE ILUMINACION INADECUADA (SUA4).....	165
3.3.5. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACION (SUA5).....	167
3.3.6. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO (SUA6).....	167
3.3.7. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHICULOS EN MOVIMIENTO (SUA7).....	168
3.3.8. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCION DEL RAYO (SUA8)	169
3.3.9. ACCESIBILIDAD (SUA9).....	170
3.4. SALUBRIDAD	173
3.4.1. PROTECCION FRENTE A LA HUMEDAD (HS1)	175
3.4.2. RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS (HS2)	180
3.4.3. CALIDAD DEL AIRE INTERIOR (HS3).....	180
3.4.4. SUMINISTRO DE AGUA (HS4)	184
3.4.5. EVACUACION DE AGUAS (HS5).....	189
3.5. AHORRO DE ENERGIA (he).....	193
3.5.1. LIMITACIÓN DEL CONUMO ENERGETICO (HE0).....	195
3.5.2. LIMITACION DE LA DEMANDA ENERGETICA (HE1).....	195
3.5.3. RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TERMICAS (HE2).....	200
3.5.4. EFICIENCIA ENERGETICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACION.....	200
3.5.5. CONTRIBUCION SOLAR MINIMA DE ACS. (HE4).....	200
4. CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES	211
4.1. INTALACIONES TERMICAS DEL EDIFICIO (RITE)	213
4.1.1. GENERALIDADES	215
4.1.2. EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE.....	215
4.1.3. EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA	218
4.1.4. EXIGENCIA DE SEGURIDAD.....	226
4.2. REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN (REBT).....	229
4.2.1. BASES DE CALCULO	231
5. ANEXOS	241
5.1. ANEXO 1: INSTALACION DE SUMINISTRO DE AGUA.....	243
5.1.1. DIMENSIONADO	245
5.1.2. AISLAMIENTO TÉRMICO	247



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

5.2. ANEXO 2: INSTALACION DE EVACUACION DE AGUAS	249
5.2.1. DATOS DE OBRA.....	251
5.2.2. BAJANTES.....	251
5.2.3. TRAMOS HORIZONTALES.....	251
5.2.4. NUDOS	256
5.3. ANEXO 3: CALCULO DE INSTALACION ELECTRICA	261
5.3.1. RESULTADOS DE CÁLCULO	263
5.4. ANEXO 4: PLAN DE CONTROL DE CALIDAD.....	275
5.5. ANEXO 5: GESTION DE RESIDUOS	355
5.6. ANEXO 6: FICHAS DE CATASTRO.....	377
5.7. ANEXO 7: FICHA DE CATALOGO.....	381
5.8. ANEXO 8: FICHAS PATOLÓGICAS	385



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

1. MEMORIA DESCRIPTIVA



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

1.1. OBJETO DEL PROYECTO

El presente documento contempla de redacción del proyecto de rehabilitación de una vivienda situada en el municipio de O Rosal (Pontevedra), cuyo uso principal ha sido el residencial vivienda y para el cual se proyecta un cambio de uso, convirtiéndolo en casa de turismo rural. Todo ello teniendo en cuenta la normativa a aplicar, tanto estatal como autonómica y el propio plan del municipio al que pertenece.

1.2. AGENTES

El presente documento se realiza como Trabajo fin de grado (TFG), de la Escuela Universitaria de Arquitectura Técnica (EUAT), bajo la tutela de Francisco Javier Lopez Rivadulla.

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco, Graduado en Arquitectura Técnica
Colegio: La Coruña
NIF:15490605-J
Dirección: C/ San Roque nº2

1.3. INFORMACION PREVIA

1.3.1. EMPLAZAMIENTO

La vivienda en cuestión se encuentra en el municipio de O Rosal, en las inmediaciones de la Red Natura 2000 y a escasos metros del río Tamuxe, afluente del río Miño muy próximo a su desembocadura. El suelo en el que está construida está clasificado dentro del PXOM del municipio como suelo de núcleo rural. La vivienda está rodeada por:

- Al Norte con la antigua carretera N-550.
- Al Sur con la extensión de terreno perteneciente a la parcela.
- Al este Con edificaciones existentes.
- Al Oeste con el río Tamuxe.

1.3.2. DESCRIPCION DE LA PARCELA

La vivienda sobre la cual se va a actuar dispone de dos parcelas con referencias catastrales diferentes. La primera, que es donde se sitúa la vivienda tiene una superficie de 1841 m², su referencia catastral es 4405504NG1440N0001PW y su uso local principal es el residencial. En el Anexo 1 se encuentra la ficha de catastro de dicha parcela.



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

La segunda parcela contigua tiene una superficie de 2391m², referencia catastral 36048A076000910000FZ y uso principal el agrario. Está dividida en subparcelas atendiendo al cultivo que en ella se efectúa. El conjunto de la parcela está aprovechada como zona de cultivo, donde se encuentran árboles frutales, labradío y viñas. En el Anexo 2 se encuentra la ficha de catastro de dicha parcela.

En la actualidad, la vivienda cuenta con todos los servicios necesarios para su funcionalidad: acceso, abastecimiento de agua y electricidad, tratamiento de aguas residuales y recogida de basura.

1.4. DESCRIPCION GENERAL DEL INMUEBLE

1.4.1. ESTADO ACTUAL

La vivienda a rehabilitar se divide en dos espacios claramente diferenciados, la vivienda propiamente dicha y un gran cobertizo adyacente y comunicado a la misma.

1.4.1.1. DISTRIBUCION DE VIVIENDA

El año de construcción data de 1940 y se caracteriza por sus gruesos muros de piedra perimetrales que son los que sustentan toda la estructura. A la vista de los planos del estado actual se puede observar que la vivienda ha sufrido modificaciones a lo largo de su vida útil, de las cuales no se dispone de información ni referencias. La vivienda está constituida de una planta baja, una planta primera y un bajo cubierta no aprovechable.

La planta baja está constituida por un gran salón en el lado norte de la vivienda desde el cual se accede a dos espacios intermedios, uno destinado a despensa y que no dispone de ninguno de sus laterales al exterior y otro destinado a comedor, el cual, dispone de aperturas al exterior en el lado este de la planta baja hacia el garaje de la misma. Estos dos espacios sirven de comunicación a la cocina, la cual se encuentra en el lado sur de la planta baja con aperturas a la finca de la vivienda situada en la zona sur de la parcela. Además de estos espacios, también dispone de un garaje en el lado oeste de la planta, el cual tiene acceso tanto desde el lado norte, al exterior, como desde el lado sur a la parcela. Además de la cocina, en el lado sureste también se tiene acceso a un pequeño baño que da servicio a esta planta de la vivienda y la esquina sureste está ocupada por un pequeño recinto dedicado a las calderas de la vivienda y cuyo acceso se efectúa desde el garaje.

Los accesos a la vivienda se encuentran en esta planta, tanto el acceso de vehículos al garaje como el acceso de los residentes a la vivienda, ambos situados al noroeste de la planta. El garaje a mayores también dispone de una puerta interior que lo comunica al distribuidor, al cual también se accede desde la entrada principal, el cual comunica con el comedor, el salón y las escaleras verticales de comunicación.



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

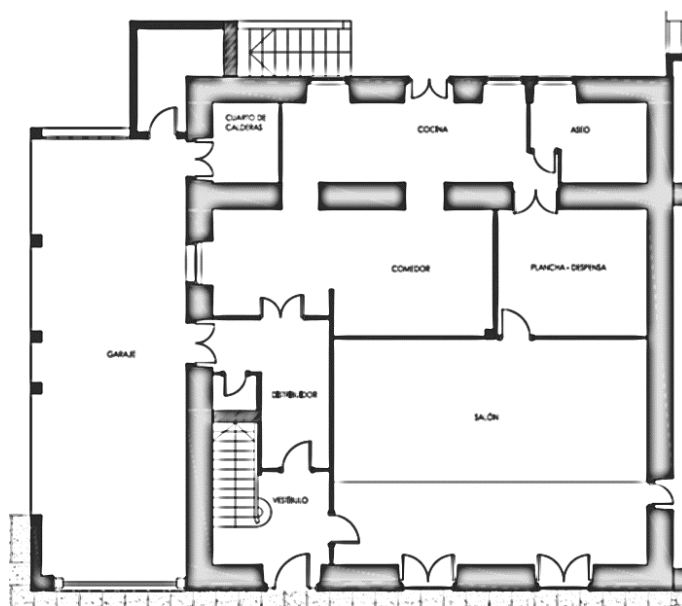


Imagen 1: Planta baja de vivienda

Desde las escaleras se accede a la planta primera, la cual comienza con un gran pasillo en forma de "T" a partir del cual se accede a las distintas estancias de la planta. La zona norte está ocupada por tres habitaciones, las cuales están iluminadas por la fachada norte de la vivienda mediante puertas que dan acceso a cada uno de los tres balcones que en ella hay.

En el lado este de la planta se encuentra una habitación y un pequeño aseo, el cual, además de dar servicio la planta también da servicio a la habitación situada en la zona noreste. Ambos están iluminados desde la fachada este.

En el lado Oeste, desde el que se accede a la planta, también se sitúa en baño principal, iluminado al exterior y un pequeño almacén.

La zona Sur está ocupada por tres estancias diferentes e iluminadas desde dicha fachada. La cocina, en el lado Sureste, desde la cual también se tiene acceso mediante una puerta, a la terraza situada en el lado Este de la vivienda, encima del garaje. El salón-comedor, que se encuentra en la zona centro de dicha fachada, dividida en dos zonas diferenciadas, y un pequeño despacho en el lado suroeste.



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

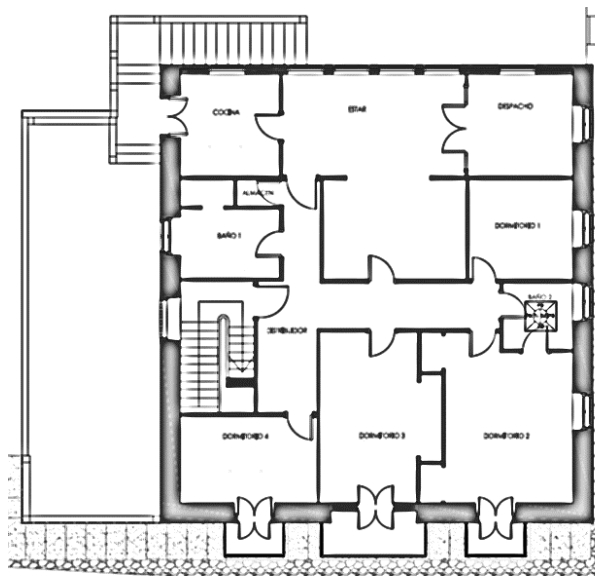


Imagen 2: Planta primera

La última planta de la vivienda, o bajo cubierta, sirve únicamente como almacén y se accede desde las mismas escaleras verticales desde las que se accede a la planta primera. Tiene dos zonas claramente diferenciadas, una de ellas utilizable y la otra simplemente con acceso para tareas de revisión o mantenimiento de la cubierta. Los únicos recintos utilizables como almacén están situadas nada más llegar a la planta, en el lado Este de la misma, y está dividida en dos almacenes. El resto de la planta está ocupada por las grandes cerchas que sirven de soporte de la cubierta

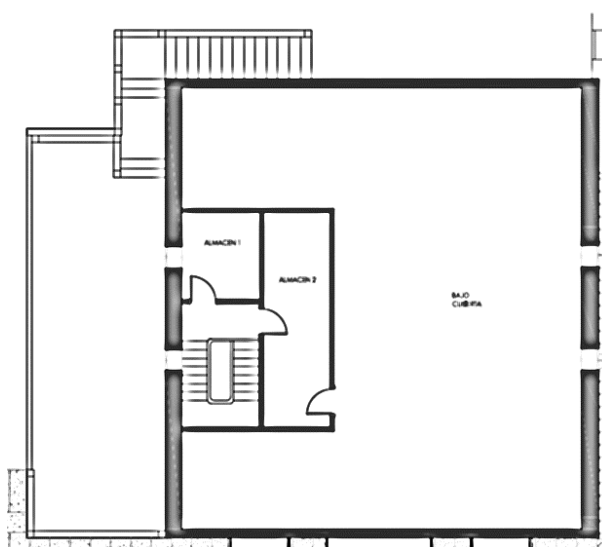


Imagen 3: Bajo cubierta



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

1.4.1.2. DISTRIBUCION DEL COBERTIZO

Se encuentra en el lado Este de la parcela, como continuación exterior de la propia vivienda. La fecha de construcción del cobertizo es la misma que la de la vivienda, y data del año 1940. La principal característica que lo define son sus grandes dimensiones, las cuales son mayores que la propia vivienda. Se divide en dos zonas claramente diferenciadas, las cuales se encuentran a dos alturas diferentes. La primera y más alta es la que se encuentra en comunicación con la vivienda mediante una pequeña puerta situada en el salón de la planta baja. La segunda zona del cobertizo se encuentra a una cota inferior a la anterior y se comunican ambas mediante una pequeña puerta. Además del cobertizo propiamente dicho y con posterioridad a la construcción del mismo, se construyeron unas cuadras en la parte suroeste, que sirven como anexo al mismo.

El acceso desde exterior a este cobertizo se puede hacer desde cualquiera de sus fachadas ya que dispone de puertas de entrada en todas ellas. Desde la fachada norte se dispone de acceso tanto a la parte más alta como a la parte más baja del cobertizo y ambas dan al exterior de la parcela. Desde la fachada Oeste se tiene acceso mediante una pequeña puerta, la cual comunica el cobertizo con la parcela. Desde la fachada Sur, y en comunicación con la parcela, se puede acceder en primer lugar a las cuadras, las cuales están comunicadas interiormente con el cobertizo. O también, desde la parcela, se puede tener acceso al cobertizo directamente desde otra puerta situada en la parte alta.

Además de estas zonas, existe otro anexo al cobertizo y que en la actualidad se usa como tendal. El acceso se efectúa desde la parcela y se comunica con la parte alta del cobertizo mediante una ventana.

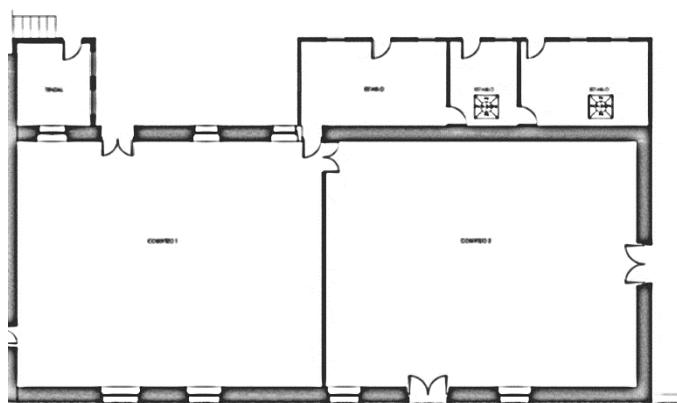


Imagen 4: Cobertizo

1.4.1.3. SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

CIMENTACIÓN

Tanto la vivienda como el cobertizo tienen la misma similitud en cuanto a su cimentación basada en la forma tradicional de la arquitectura gallega, consistente en la ejecución de gruesos muros de mampostería exteriores, los cuales se introducían en el terreno hasta encontrar el firme y servían de



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

apoyo para toda la estructura del edificio. No se dispone información acerca de la profundidad en el terreno.

ESTRUCTURA VERTICAL

La estructura básica de la vivienda es muy sencilla. Toda la estructura vertical está diseñada para que todos los esfuerzos que sobre la estructura recaen se dirijan hacia la envolvente del edificio, desde donde se redirigen directamente al firme del terreno. Los laterales Este y Oeste son muros hastiales de espesor variable y que sirven de apoyo a la viga de cumbrera de la cubierta, mientras que los laterales Norte y Sur están ejecutados hasta la cornisa de la vivienda.

Las cargas principales se dirigen a los muros hastiales ya que las vigas principales de la vivienda están paralelas a la fachada Norte y Sur y se apoyan en cada planta en estos muros.

La única columna existente en la vivienda está en el centro de la planta baja y sirve de apoyo a una gran viga que cruza la vivienda perpendicularmente a la fachada principal.

ESTRUCTURA HORIZONTAL

La estructura horizontal de la vivienda está ejecutada con forjados de hormigón de los cuales no se tiene información ni datos de cómo están ejecutados, en la planta baja se puede observar que el forjado está ejecutado sobre vigas de canto, las cuales transmiten las cargas a la envolvente del edificio mientras que el resto de las plantas no se puede confirmar su forma de ejecución.

ENVOLVENTE

Toda la envolvente del edificio está ejecutada con muros de mampostería a excepción de la planta primera en su lateral sur, en la cual se ejecutó en su momento un cerramiento de doble tabicón de ladrillo con cámara de aire. El espesor de los cerramientos de mampostería es variable y se va reduciendo según se sube de planta. El espesor de las fachadas Este y Oeste en la primera planta es de 70cm, en la segunda de 60cm y en la planta bajo cubierta de 50cm. El lateral Norte de la vivienda sigue el mismo sistema que los anteriores con la diferencia de que en la planta de bajo cubierta su espesor es de 25cm debido a que en esa planta no realiza ninguna función estructural. La fachada sur de la vivienda en la planta baja sigue el mismo sistema que las anteriores mientras que en la planta primera el cerramiento es de doble tabicón de ladrillo con cámara de aire intermedia.

PARTICIONES INTERIORES

Las particiones interiores están ejecutadas en su mayoría mediante tabique de ladrillo colocado a panderete con un espesor total, incluido acabados, de 9cm. Existen algunas divisiones que varían estas condiciones; en la planta baja, la división de la cocina con el resto de la vivienda es de muro de mampostería de 70cm de espesor y en el hueco de escaleras, la división que la separa con el resto de la vivienda además de la división paralela a la fachada principal que separa la cocina, el salón y el



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

despacho con el resto de la vivienda es de tabique de ladrillo de 12 cm de espesor, incluidos los acabados.

ACABADOS

SUELOS

La vivienda dispone de cuatro acabados diferentes en sus suelos:

-Solado de mármol: El cual se encuentra en el vestíbulo de entrada y continúa por todas las escaleras de la vivienda hasta la entrada de las distintas plantas.

-Solado de baldosa cerámica: Es el acabado principal de la planta baja y se encuentra a lo largo de toda la superficie de la planta restante a excepción del cuarto de calderas. En la planta primera se encuentra este acabado en el distribuidor de entrada, en los baños y en parte de la zona de Estar.

-Solado de hormigón visto: Este acabado se encuentra en zonas no habitables de la vivienda como son el cuarto de calderas, el tendal, el cobertizo 2, el establo y el bajo cubierta.

-Solado de madera: En la planta baja se encuentra únicamente en el cobertizo 1 mientras que en la planta primera es el acabado principal, tanto de habitaciones como en cocina y despacho y en parte de la zona de estar.

TECHOS

Existen cuatro acabados diferentes en la vivienda, destacando en acabado en pintura blanca como el predominante en toda la vivienda:

-Pintura color blanco: Es el más utilizado en la vivienda. En la planta baja, Tanto el vestíbulo de entrada como el distribuidor lo disponen, además del salón, despensa y garaje. La planta primera dispone este acabado en toda su superficie, al igual que en la planta de bajo cubierta en ambos almacenes.

-Techo registrable de madera: Este acabado se dispone en parte de la planta baja, donde se cree que en su momento se han ejecutado obras de reforma y se ha optado por ese acabado en sus techos. Estas zonas son, el aseo, la cocina y el comedor.

-Techo de hormigón visto: Este acabado se encuentra únicamente en la sala de calderas y en el tendal exterior de la vivienda.

-Techo con cubierta vista: Se encuentra en zonas sin uso o con un uso como almacén. Dentro de la vivienda principal se encuentra en la zona de bajo cubierta sin uso y en el cobertizo en la zona más baja.

PAREDES

En el acabado de las particiones y elementos verticales divisorios se tienen una variedad elevada de acabados sin que sea uno de ellos el predominante de la vivienda:

-Alicatado hasta alturas varias y pintado: Este acabado se encuentra en diferentes estancias. Es un acabado muy común de la zona, en el cual, se ejecutaba un alicatado hasta una cierta altura, a partir



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

de la cual se continuaba con un enfoscado y pintado superficial. En la planta baja se optó por este acabado en el vestíbulo de entrada, en la cocina y el aseo y en la planta primera en baños y cocina.

-Pintado: Las zonas cuyo acabado en el enfoscado con pintado superficial se extiende por gran parte de las estancias. En la planta baja se encuentra en el distribuidor, garaje, comedor y despensa. En la primera planta se encuentra en el distribuidor, en todos sus dormitorios, en la zona de estar y en el despacho. Además, este acabado se encuentra en todos los cerramientos del cobertizo, tendal y establos.

-Hormigón visto: Se encuentra únicamente en uno de los cerramientos del cuarto de calderas

-Ladrillo visto: Se encuentra únicamente en la sala de calderas en dos de sus cuatro paramentos.

-Mampostería vista: Se encuentra en dos zonas, en uno de los paramentos del cuarto de calderas, y en el bajo cubierta, en los paramentos de la zona no aprovechable.

ACABADOS EXTERIORES

El acabado exterior del inmueble es el común de las viviendas de la época, el cual se basa en la mampostería de granito, revocada y pintada con refuerzos en esquinas y en huecos de fachada. En la fachada sur también se disponen franjas pintadas de color azul coincidentes con el canto del forjado de planta primera y forjado de escaleras, además de un zócalo también de ese mismo color.

1.4.1.4. GRADO DE PROTECCIÓN

La vivienda en la que se pretenda actuar está catalogada dentro del PXOM del municipio con carácter de protección estructural. En él se establece este tipo de protección a aquellos edificios que, por su valor histórico, artístico, constructivo, tipología o arquitectónico son suficientemente significativos dentro del término municipal. Su estructura deberá conservarse por medio de tratamientos específicos que garanticen el mantenimiento de sus condiciones volumétricas, tipológicas y ambientales sin perjuicio de que se realicen obras de adaptación y mejora que sean compatibles con usos autorizados en base a su estructura y función.

Se establece que, con carácter preferente se autorizan obras de:

- Restauración
- Conservación
- Consolidación
- Rehabilitación
- Adición de planta (Si es compatible con la protección y el plan lo permite)

En el anexo 3 se adjunta la ficha de catálogo correspondiente al inmueble.

En cuanto al cobertizo no está catalogado dentro del PXOM del municipio pero sí que está afectado por la zona de servidumbre de protección correspondiente al río Tamuxe próximo a la vivienda y que



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

afecta únicamente a la parte del cobertizo con cota más baja. En esa zona, el plan del municipio establece que se podrán realizar obras de reparación y mejora, siempre que no implique aumento de volumen de la construcción existente y sin que el incremento de valor que ellas comporten pueda ser tenido en cuenta a efectos expropiatorios.

1.4.1.5. ESTUDIO DE SUPERFICIES

	<i>Estancia</i>	<i>Cota</i>	<i>Sup. útil</i>	<i>Sup. Construida</i>
PLANTA BAJA	Vestíbulo	±0,00	7,30 m ²	
	Distribuidor	±0,00	9,45 m ²	
	Salón	±0,00	50,81 m ²	
	Comedor	±0,00	24,10 m ²	
	Plancha-despensa	±0,00	13,60 m ²	
	Aseo	±0,00	6,32 m ²	
	Cocina	±0,00	17,25 m ²	
	Garaje	±0,00	46,75 m ²	
	Cuarto de calderas	±0,00	4,22 m ²	
	Cobertizo 1	-0,78	114 m ²	
	Cobertizo 2	-1,05	117,3 m ²	
	Tendal	-0,78	9,18 m ²	
	Establo	-1,05	44,75 m ²	
	TOTAL		465.03m²	559,69m²
PLANTA PRIMERA	Distribuidor	+3,20	17,71 m ²	
	Baño 1	+3,20	7,27 m ²	
	Almacén	+3,20	1,00 m ²	
	Cocina	+3,20	8,87 m ²	
	Estar	+3,20	26,43 m ²	
	Despacho	+3,20	9,38 m ²	
	Dormitorio 1	+3,20	9,05 m ²	
	Dormitorio 2	+3,20	19,58 m ²	
	Dormitorio 3	+3,20	16,55 m ²	
	Dormitorio 4	+3,20	10,45 m ²	
	Baño 2	+3,20	4,12 m ²	



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

BAJO CUBIERTA	Terraza	+3,84	47,46 m ²	
	TOTAL		177,87 m²	229,15 m²
	Almacén 1	+6,35	5,93 m ²	
	Almacén 2	+6,35	12,60 m ²	
	Bajo cubierta	+6,35	125,10 m ²	
	TOTAL		143,63 m²	174,43 m²

1.4.1.6. ESTUDIO PATOLÓGICO

El inmueble en su conjunto se encuentra en un estado bueno teniendo en cuenta su antigüedad. Se ha realizado un estudio patológico de las lesiones existentes en el inmueble y se puede concluir que la mayor parte de ellas están causadas por el mal estado de la cubierta, tanto de la vivienda como del cobertizo, las cuales han afectado a la estructura soporte de la misma y a otros elementos constructivos del inmueble.

En el anexo 4 se adjuntan las fichas patológicas de las lesiones observadas en el inmueble.

1.4.2. ESTADO REFORMADO

1.4.2.1. DESCRIPCION GENERAL DEL INMUEBLE

El inmueble proyectado corresponde a la tipología de una Casa de Turismo Rural Gallega situada en un lugar idóneo para ello, con la única diferencia en que en ella se ejecutan apartamentos de turismo rural independientes.

El inmueble se compone de siete apartamentos independientes, uno de ellos adaptado, y un gran Salón Social donde reunirse los inquilinos para disfrutar de distintas actividades.

1.4.2.2. PROGRAMA DE NECESIDADES

El programa de necesidades para la redacción del presente proyecto es el característico para Casa de Turismo Rural que se acogen a las necesidades del Decreto 191/2004, do 29 de Julio, con su modificación del 29 de julio de 2006 de establecimientos de turismo rural. Además del cumplimiento de toda la normativa aplicable que se explicara en apartados posteriores.



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

1.4.2.3. USO CARACTERÍSTICO

El uso característico del inmueble es el residencial, distribuido en cinco apartamentos de una habitación, un apartamento de una habitación adaptado y un apartamento doble.

1.4.2.4. RELACION CON EL ENTORNO

El entorno urbanístico queda perfectamente definido por las edificaciones colindantes de tipología similar, como resultado de la aplicación del plan general del municipio.

1.4.2.5. ESPACIOS EXTERIORES ADSCRITOS

Además de la edificación propiamente dicha, la parcela dispone de un gran espacio común en el cual se encuentran los aparcamientos y una gran zona de jardín para la realización de cualquier tipo de actividad.

1.4.2.6. MARCO LEGAL APLICABLE

Para la elaboración del proyecto en cuanto a la distribución y tamaño de todos los elementos del programa, son determinantes las siguientes normativas

- Normas Subsidiarias del ayuntamiento.
- Ley de accesibilidad de Galicia: Ley 8/1997 y decreto 35/2000
- CTE Código Técnico de la Edificación.
- ICT Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones.
- RITE Reglamento de instalaciones térmicas de los edificios.
- REBT Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- RIPCI Reglamento de instalaciones de protección contra incendios
- RCD Producción y gestión de residuos de construcción y demolición.
- Decreto 191/2004, de 29 de Julio. Establecimientos de Turismo Rural.

En su momento, en el ayuntamiento se solicitará la licencia de obras y de actividad que se concederá comprobando el ajuste del proyecto básico a la normativa municipal vigente en el momento de la presentación. Deberá contar con las siguientes autorizaciones autonómicas previas:

- Turismo: por la actividad que se va a desarrollar



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

- Patrimonio: al encontrarse el edificio en el entorno de 100 m. del puente viejo del Tamuxe, que está catalogado como B.I.C., es necesario solicitar autorización para cualquier intervención de construcción.

- Carreteras: la carretera (PO-194) todavía es de titularidad autonómica

- Costas del Estado

1.4.2.7. ESTUDIO DE SUPERFICIES

	<i>Estancia</i>	<i>Cota</i>	<i>Sup. útil</i>	<i>Sup. Construida</i>
PLANTA BAJA	ZONAS COMUNES			
	Recepción	±0,00	25,10 m ²	
	Salón social	±0,00	58,26 m ²	
	Escaleras	±0,00	8,21 m ²	
	Aseo 1	-0,13	3,16 m ²	
	Aseo 2	-0,13	3,25 m ²	
	Almacén	-0,13	7,46 m ²	
	R. Instal.	-0,13	6,30 m ²	
	Vestibulo	±0,00	17,50 m ²	
	APART. ACCESIBLE			
	Estar	±0,00	16,25 m ²	
	Distribuidor	±0,00	4,21 m ²	
	Baño	-0,78	5,10 m ²	
	Dormitorio	-1,05	14,10 m ²	
	APART. 1			
	Estar	-0,73	22,37 m ²	
	Distribuidor	-0,73	2,18 m ²	
	Baño	-0,73	5,44 m ²	
	Dormitorio	-0,73	12,76 m ²	
	Porche	-0,88	12,70 m ²	
	APART. 2			
	Estar	-0,73	22,37 m ²	
	Distribuidor	-0,73	2,18 m ²	



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

**PLANTA
PRIMERA**

Baño	-0,73	5,44 m ²	
Dormitorio	-0,73	12,76 m ²	
Porche	-0,88	45,00 m ²	
APART. 3			
Estar	-0,73	22,37 m ²	
Distribuidor	-0,73	2,18 m ²	
Baño	-0,73	5,44 m ²	
Dormitorio	-0,73	12,76 m ²	
Porche	-0,88	12,70 m ²	
APART. 4			
Estar	-0,73	22,37 m ²	
Distribuidor	-0,73	2,18 m ²	
Baño	-0,73	5,44 m ²	
Dormitorio	-0,73	12,76 m ²	
Porche	-0,88	12,70 m ²	
TOTAL		418,1 m²	515,84m²
ZONAS COMUNES			
Vestibulo	+3,25	17,50 m ²	
Escaleras		6,76 m ²	
APART. 5			
Estar	+3,25	23,09 m ²	
Distribuidor	+3,25	2,76 m ²	
Baño	+3,25	5,05 m ²	
Dormitorio	+3,25	12,05 m ²	
Terraza	+3,25	16,80 m ²	
Terraza Ext	+3,84	48,15 m ²	
APART. 5			
Estar	+3,25	20,54 m ²	
Distribuidor	+3,25	4,62 m ²	
Baño	+3,25	5,00 m ²	
Dormitorio1	+3,25	12,07 m ²	



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

Dormitorio2	+3,25	9,05 m ²	
Terraza	+3,25	16,80 m ²	
TOTAL		200,24 m²	229,15 m²

1.4.2.8. SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

SISTEMA ESTRUCTURAL

El sistema estructural de la vivienda es el similar a la vivienda original. Está formado por forjados de madera apoyados sobre los muros originales de mampostería, evitando así la ejecución de columnas interiores.

En cuanto a la estructura horizontal esta es muy simple. Está formada por vigas de madera laminada de escuadría rectangular y correas de madera laminada de escuadría rectangular, sobre las cuales se apoya el panel sándwich y a su vez los acabados de la planta superior, tarima de madera o suelo de baldosa cerámica.

En cuanto a la cubierta, esta sigue la misma tipología que el forjado de planta primer. Está ejecutado mediante cerchas de madera laminada y correas de escuadría rectangular sobre las cuales se asienta el panel sándwich y a su vez el acabado superficial de la cubierta.

La comunicación entre plantas se efectúa gracias a escaleras de madera apoyadas en la estructura.

ENVOLVENTE

Todos los paramentos que determinan la envolvente del edificio son prácticamente los mismos que la vivienda original, muros de mampostería de piedra caliza de espesores entre los 70cm y los 50cm, a los que por el interior se les ha ejecutado un trasdosado de cartón-yeso para mejorar sus características térmicas y así asegurarse el cumplimiento de la normativa vigente. Únicamente existen dos paramentos diferentes y que forman parte de la envolvente del edificio. Estos son, el cerramiento sur de planta primera y el cerramiento Este de planta baja del antiguo cobertizo, en los cuales se ha proyectado la ejecución de un cerramiento de doble tabique de ladrillo con aislamiento y cámara de aire entre ellos, cumpliendo los requisitos del Código Técnico.

En cuanto a la envolvente en contacto con el terreno, en la zona de la vivienda original, se ha optado por el aprovechamiento del forjado original existente debido a que posteriormente al análisis patológico del mismo se ha concluido que no se hace necesaria la intervención en él y que se encuentra en perfectas condiciones para su aprovechamiento. En cuanto a la zona de cobertizo, se ha optado por la ejecución de un forjado sanitario, entre otras causas porque se encuentra en mal estado y podría en un futuro causar infiltraciones de humedad a los apartamentos.



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

El sistema de compartimentación interior de la vivienda es común en toda ella. Se ha proyectado la ejecución de tabiques de entramado autoportante de placas de yeso laminado. Existen tres tabiques diferentes en cuanto a sus dimensiones y características, estos son, los divisorios a cuartos o zonas húmedas, los divisorios entre apartamentos y el resto de divisiones interiores.

SISTEMA DE ACABADOS

En cuanto a los solados, en el inmueble existen dos tipos de acabados diferentes, la tarima de madera y el solado cerámico. Las habitaciones y salas de estar-comedor de los distintos apartamentos dispondrán de un solado a base de tarima de madera y los cuartos de baño baldosa cerámica, debido principalmente a la existencia de agua en los mismos. El salón social y el resto de zonas comunes, dispondrán de baldosa cerámica.

En cuanto a los paramentos, al igual que en el caso anterior, también dispondrán de dos acabados diferentes, las habitaciones y salones, pintura de colores diferentes y los cuartos de baño alicatado cerámico. Además, los paramentos en los cuales se instalarán los muebles de cocina y los diversos electrodomésticos también serán de alicatado cerámico.

O Rosal, Julio 2014

Fdo: Jose Carlos Lima Pacheco



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014



Proyecto Rehabilitacion de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Projectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

2. MEMORIA CONSTRUCTIVA



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

2.1. SISTEMA ESTRUCTURAL

2.1.1. SUSTENTACION DEL EDIFICIO

La estructura de sustentación del inmueble está compuesta de muros de mampostería de 70cm en planta baja y de 60 cm en planta primera. Toda la estructura apoya en ellos y la cubierta transmite su carga a los muros hastiales laterales de la vivienda. Debido a sus dimensiones no es necesario la colocación de ningún pilar intermedio. Únicamente se colocan pilares de apoyo para las cerchas de madera en la galería de planta primera, debido a que en ese lugar no se dispone de muro de mampostería.

2.1.2. ESTRUCTURA HORIZONTAL

El forjado de la vivienda se divide en dos forjados independientes, los cuales están apoyados en todos sus laterales en los muros de mampostería. Están formados por vigas de madera laminada encolada GL24 de sección 540mmx260mm, en las cuales apoyan las correas de madera laminada encolada GL24 de sección 220mmx200mm. Sobre esta estructura se apoyan los paneles sándwich "Thermochip" y los acabados de las diferentes estancias. Toda la estructura, tanto correas como vigas, está empotrada en sus laterales en los muros de mampostería 30cm.

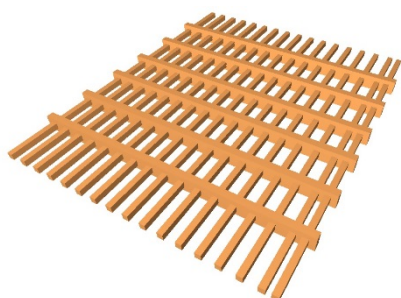


Imagen 6: Forjado 1

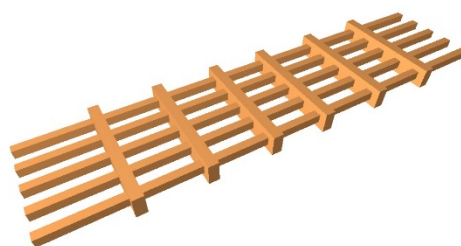


Imagen 5: Forjado 2

2.1.3. ESTRUCTURA DE CUBIERTA

La estructura de cubierta, al igual que los forjados, está ejecutada con madera laminada encolada homogénea GL24 pero en vez de vigas, se ejecutan cerchas de madera sobre las cuales se asientan las correas de la cubierta. Encima de ella se sitúa el material de cobertura formado por panel sándwich "Thermochip", fibrocemento y teja curva. La estructura, tanto cerchas como correas, se empotra en las fachadas Norte, Este y Oeste en los muros de mampostería 30cm, y en la fachada sur puesto que no dispone de muro de mampostería se apoya en pilares de marea que transmiten las cargas al muro de mampostería perimetral de la planta baja.



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

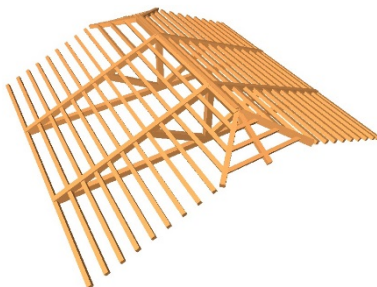


Imagen 7: Cubierta de vivienda

La cubierta del cobertizo tiene las mismas características y sigue el mismo modelo constructivo que la cubierta de la vivienda, con la única diferencia que en la fachada sur también se empotra en el muro de mampostería.



Imagen 8: Cubierta de cobertizo

2.2. SISTEMA ENVOLVENTE

2.2.1. PARTES CIEGAS

SUELO EN CONTACTO CON EL TERRENO

Forjado sanitario de hormigón armado y piezas superiores Cúpolex-Rialto de plástico reciclado de 59x59 cm en planta (57x57 cm útiles) y 15 cm de altura colocadas sobre capa de 10cm de hormigón de limpieza tipo HL-150/B/20 acabada con vertido de hormigón tipo HA-25/B/12/IIa para relleno de senos y capa de compresión de 10cm de espesor. Mallazo de reparto tipo ME 25x25 Ø5-5 B500T 6x2,20 UNE-EN 10080 sobre separadores homologados.

Su conformidad en cuanto a aislamiento térmico y protección contra la humedad se encuentra descrito detalladamente en el apartado de cumplimiento del CTE.



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

CERRAMIENTOS DE PLANTA BAJA

Cerramiento exterior constituido por el muro de mampostería original de la vivienda de 70cm de espesor, al cual, en cumplimiento de este DB se ha ejecutado en su interior un trasdosado formado por una estructura de perfiles en forma de "U" verticales separados 400mm entre ellos, encajados y atornillados al paramento, dejando entre la estructura y el paramento un espacio de 10mm, el cual se ocupará con aislamiento térmico a base de lana mineral. En el lado externo de esta estructura se atornilla una placa de cartón yeso de 15mm de espesor, dando un ancho total de trasdosado de 43mm. Montado según norma UNE 102.043:2013 y requisitos del CTE-DB HR

Su conformidad en cuanto a aislamiento térmico y protección contra la humedad se encuentra descrito detalladamente en el apartado de cumplimiento del CTE.

CERRAMIENTO DE PLANTA PRIMERA (NORTE, ETE Y OETE)

Cerramiento exterior constituido por el muro de mampostería original de la vivienda de 50cm de espesor, al cual, en cumplimiento de este DB se ha ejecutado en su interior un trasdosado autoportante libre sobre partición interior realizado con una placa de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / 2500 / 15 / borde afinado, Placa BA BA 15 "PLACO", atornillada directamente a una estructura autoportante de perfiles metálicos de acero galvanizado formada por canales R 48 "PLACO" y montantes M 48 "PLACO", con una separación entre montantes de 600 mm y un espesor total de 63 mm.. Montado según norma UNE 102.043:2013 y requisitos del CTE-DB HR

Su conformidad en cuanto a aislamiento térmico y protección contra la humedad se encuentra descrito detalladamente en el apartado de cumplimiento del CTE.

CERRAMIENTO DE PLANTA PRIMERA (SUR)

Cerramiento de fachada, compuesto por hoja exterior de cerramiento de fachada, de 1/2 pie de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco (cubo doble), para revestir, 24x15x12 cm, recibida con mortero de cemento M-5, hoja interior de cerramiento de fachada de 6 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco (borgoña), para revestir, 24x11,5x6 cm, recibida con mortero de cemento M-5, cámara de aire de 50mm de espesor, aislamiento térmico a base poliestireno extruido expandido con hidrofluorcarbonos de 40 mm de espesor.

Su conformidad en cuanto a aislamiento térmico y protección contra la humedad se encuentra descrito detalladamente en el apartado de cumplimiento del CTE.

2.2.2. HUECOS DE FACHADA

Todos los huecos de fachada de la vivienda se resolverán mediante la colocación de ventanas y puertas de aluminio "Cortizo", su acabado exterior será de aluminio lacado imitación madera, y su



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

acabado interior será roble americano. Sus características principales son, Clase 4 en cuanto a su permeabilidad al agua, Clase 9A en cuanto a su estanqueidad al agua, Clase C5 de resistencia al viento, 1,1 W/m²K de transmitancia y un aislamiento máximo de 40 dB.

2.3. SISTEMA DE COMPARTIMENTACION

2.3.1. PARTICIONES INTERIORES DE APARTAMENTOS

Tabique sencillo W 111 "KNAUF" (15+70+15)/600 (70) LM - (2 Standard (A)) con placas de yeso laminado, sobre banda acústica "KNAUF", formado por una estructura simple, con disposición normal "N" de los montantes; aislamiento acústico mediante panel de lana mineral natural (LMN), no revestido, Ultracoustic R "KNAUF INSULATION", de 45 mm de espesor, en el alma; 100 mm de espesor total. . Montaje según Norma UNE 102.043:2013 y CTE-DB HR.

2.3.2. PARTICIONES DIVISORIAS ENTRE APARTAMENTOS

Tabique múltiple Stil SAA "PLACO" (18 + 18 + 150 + 18 + 18)/600 (150) realizado con dos placas iguales de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / 2500 / 18 / borde afinado, Placa BA BA 18 "PLACO" dispuestas en una cara y dos placas iguales A / UNE-EN 520 - 1200 / 2500 / 18 / borde afinado, Placa BA BA 18 "PLACO" dispuestas en la otra cara, atornilladas directamente a una estructura especial SAA autoportante de perfiles metálicos de acero galvanizado formada por ángulos CR2 "PLACO" y montantes M 150 "PLACO", con una separación entre montantes de 600 mm y una disposición normal "N", banda autoadhesiva, Banda 45 "PLACO", en los canales y montantes de arranque; 250 mm de espesor total. Montaje según norma UNE 102.043:2013 y requisitos del CTE-DB HR.

2.4. INSTALACIONES

2.4.1. SANEAMIENTO

La instalación de saneamiento, en lo relativo a sus cálculos y dimensionado, se encuentra el apartado correspondiente en el capítulo de "Cumplimiento del CTE". Toda ella será ejecutada con tubería de PVC. Se instalarán botes sifónicos en todos los baños y los aparatos instalados en la cocina dispondrán de botes sifónicos propios.

La red de canalizaciones horizontales de evacuación se resolverán con colectores horizontales. En la primera planta discurrirán en el espacio entre el techo técnico y la estructura de Termochip, desembocando en montantes verticales, distribuidos según el plano de instalaciones, y recubiertos de placas de Cartón yeso a modo de falsa columna. En la planta baja, la evacuación de aguas se realizará



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

del mismo modo que en la planta primera, con la excepción de que en este caso discurrirán bajo el forjado sanitario.

La red de saneamiento desembocará en la red general de saneamiento municipal, la cual se encuentra en la fachada norte de la vivienda.

En lo relativo a la red de evacuación de aguas pluviales, esta se realizará mediante bajantes y colectores de PVC, según los cálculos y dimensionado del apartado correspondiente. Esta red de saneamiento, al igual que en el caso anterior, desembocará en la red de saneamiento municipal.

2.4.2. ABASTECIMIENTO DE AGUA

El suministro de agua de la vivienda se realiza a través de la red de abastecimiento de agua municipal, el cual se encuentra en la fachada Norte de la vivienda.

Toda la instalación se realizará con tubería de polietileno reticulado, de los diámetros calculados en el apartado de Abastecimiento de agua dentro del "Cumplimiento del CTE", estas tuberías se aislarán cuando sea preciso según se especifica en dicho apartado.

La distribución de las tuberías en el interior de la vivienda se ejecutará a través del trasdosado existente en todos los paramentos interiores.

2.4.3. INSTALACION ELECTRICA

La instalación eléctrica está calculada y pormenorizada en el apartado relativo a la instalación eléctrica dentro del "Cumplimiento del CTE". Toda ella se realizará teniendo en cuenta el Reglamento Eléctrico de Baja Tensión "REBT" y el CTE-DB-HE.

Las acometidas de la vivienda se efectuarán por la fachada Norte, que es donde se encuentra el suministro de corriente más cercano. En este punto de unión entre la acometida de entrada a la vivienda se instalará el contador general del inmueble y en la parte interior la Caja General de Protección. Además, en cada uno de los apartamentos existirá una caja de protección secundaria en el que se encuentren los térmicos que controlan los elementos existentes dentro de dicho apartamento.

Toda la instalación eléctrica circulará por el trasdosado existente en toda la vivienda, por el interior de tubos flexibles corrugados de pvc.

La instalación de puesta a tierra se efectuará previamente a la ejecución del forjado sanitario. Esta instalación estará formada por picas de acero recubiertas de cobre, hincadas en el terreno y conectadas a la instalación mediante conductor de cobre desnudo recocido de 35mm² de sección.



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

2.4.4. INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN Y ACS

La instalación de calefacción se efectuará mediante radiadores comunes de circulación de agua, los cuales se calentarán, al igual que el agua caliente sanitaria, mediante una caldera de biomasa instalada en el cuarto de instalaciones del inmueble.

Las bases de cálculo, objetivos y prestaciones para la instalación de calefacción serán las indicadas en el CTE DB-HE1 y el reglamento de instalaciones térmicas de edificios (RITE).

2.4.5. INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA

La instalación solar térmica se llevará a cabo mediante la colocación de paneles solares sobre la superficie del porche de entrada de los apartamentos del cobertizo, con orientación sur, los cuales aportarán la contribución solar mínima requerida para la instalación.

El diseño de esta instalación, así como su dimensionado se encuentra claramente definido en el apartado relativo a "Cumplimiento del CTE".

Las bases de cálculo, objetivos y prestaciones para el cálculo y diseño del circuito de la instalación serán las indicadas en el CTE DB-HE4 "Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria".

2.5. ACABADOS

2.5.1. EXTERIORES

El acabado exterior del inmueble será principalmente la mampostería vista rejuntada con mortero de color crema. En la fachada sur de la planta primera de la vivienda, puesto que esta mampostería no existe, se efectuará por el exterior del cerramiento de ladrillo hueco doble, un acabado superficial a base de lascas de piedra adheridas con mortero, de manera que se imite el acabado de mampostería.

Tanto el porche de entrada a los apartamentos de planta baja del antiguo cobertizo, como la galería existente en los apartamentos de la planta primera, dispondrán en su exterior de una viga de acero Corten sobre columnas de madera, que será donde apoye la cercha de cubierta. Todo ello quedará visto al exterior.

Otro detalle a destacar de los acabados exteriores de la vivienda son las barandillas de los porches de entrada a los apartamentos existentes en el antiguo cobertizo. Estas barandillas se efectuarán a base de troncos de madera dispuestos de forma vertical e hincados en el suelo.



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

2.5.2. INTERIORES

PARAMENTOS

El acabado de los paramentos interiores de la vivienda se efectuará mediante pintura de varias tonalidades diferentes descritas en el plano de acabados del inmueble. Los paramentos de todo el interior de los apartamentos y de zonas comunes de la vivienda estarán ejecutados de placas de cartón yeso, en la cual, se le aplicará una mano de imprimación y posteriormente una pintura plástica. El único paramento interior diferente a lo anterior es el que se encuentra en la planta baja de la vivienda, que separa el apartamento accesible y el salón social de la zona de recepción. Este paramento es el original de la vivienda, de mampostería, y puesto que es interior, se limpiará y reparará de manera que quede la mampostería vista.

TECHOS

En la vivienda existirán dos acabados diferentes en sus techos dependiendo de su ubicación.

Los techos de la planta baja de la vivienda, donde existe un forjado de planta primera, quedarán únicamente vistas las vigas del forjado. Entre estas vigas se ejecutará un techo técnico de cartón yeso, en el cual se distribuirá la red de evacuación de agua de la planta primera. En la parte vista de las vigas de madera se le aplicará un barnizado superficial y en el entrevigado se le aplicará una imprimación y una pintura cuyo color está especificado en el plano de acabados.

En los techos de la planta primera y de la planta baja correspondiente al cobertizo quedará vista la estructura de cubierta, formada por las cerchas y correas. Además, también quedará vista la cara interior del Termochip, formada por una plancha de roble. Tanto a la estructura de la cubierta como a la parte vista del panel sándwich Termochip se le aplicará un barnizado superficial.

SUELOS

Los suelos de la vivienda tendrán tres acabados diferentes. En los baños se realizará un solado de baldosas cerámicas debido a la humedad que en ellos existe, mientras que en el resto de las estancias del apartamento, se realizará un solado de tarima flotante. Los espacios comunes del inmueble, tanto interiores como exteriores, se les ejecutará un solado de baldosas cerámicas debido al tránsito continuo sobre esta superficie, para evitar su deterioro.

Todos estos acabados se encuentran detallados en el plano correspondiente relativo a los acabados del inmueble.

O Rosal, Julio 2014

Fdo: Jose Carlos Lima Pacheco



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014



Proyecto Rehabilitacion de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Projectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

3. CUMPLIMIENTO DEL CTE



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014



Proyecto Rehabilitacion de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Projectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

3.1. SEGURIDAD ESTRUCTURAL



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural
Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

3.1.1. FORJADO

1.-DATOS DE OBRA

1.1.- Normas consideradas

Madera: CTE DB SE-M

Categoría de uso: A. Zonas residenciales

1.2.- Estados límite

E.L.U. de rotura. Madera	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Desplazamientos	Acciones características

1.2.1.- Situaciones de proyecto

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- **Con coeficientes de combinación**

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- **Sin coeficientes de combinación**

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Donde:

G_k	Acción permanente
Q_k	Acción variable
γ_G	Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
$\gamma_{Q,1}$	Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
$\gamma_{Q,i}$	Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
$\Psi_{p,1}$	Coeficiente de combinación de la acción variable principal
$\Psi_{a,i}$	Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Madera: CTE DB SE-M

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

Desplazamientos

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000

1.2.2.- Combinaciones

■ Nombres de las hipótesis

G Carga permanente
 permanente permanente
 Q 1 Uso

■ E.L.U. de rotura. Madera

Comb.	G	permanente	Q 1
1	0.800	0.800	
2	1.350	0.800	
3	0.800	1.350	
4	1.350	1.350	
5	0.800	0.800	1.500
6	1.350	0.800	1.500
7	0.800	1.350	1.500
8	1.350	1.350	1.500

■ Desplazamientos

Comb.	G	permanente	Q 1
1	1.000	1.000	
2	1.000	1.000	1.000

1.3.- Resistencia al fuego

Perfiles de madera

Norma: CTE DB SI. Anejo E: Resistencia al fuego de las estructuras de madera.

Resistencia requerida: R60



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural
Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

2.- ESTRUCTURA

2.1.- Geometría

2.1.1.- Barras

2.1.1.1.- Materiales utilizados

Materiales utilizados						
Material		E (kp/cm ²)	ν	G (kp/cm ²)	α _t (m/m°C)	γ (t/m ³)
Tipo	Designación					
Madera	GL24h	118246.7	7.056	7339.4	0.000005	0.460
Notación: E: Módulo de elasticidad ν: Módulo de Poisson G: Módulo de cortadura α _t : Coeficiente de dilatación γ: Peso específico						

2.1.1.2.- Características mecánicas

Características mecánicas									
Material		R ef.	Descripción	A (cm²)	Avy (cm²)	Avz (cm²)	Iyy (cm4)	Izz (cm4)	It (cm4)
Tipo	Designación								
Madera	GL24h	1	V-220x200, (Vigas-200)	440.00	366.67	366.67	17746.67	14666.67	26822.40
		2	V-600x260, (Vigas-260)	1560.00	1300.00	1300.00	46800.00	87880.00	252526.56
<div>Notación:</div> <div>Ref.: Referencia</div> <div>A: Área de la sección transversal</div> <div>Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y'</div> <div>Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z'</div> <div>Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y'</div> <div>Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z'</div> <div>It: Inercia a torsión</div> <div>Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.</div>									

2.1.1.3.- Resumen de medición

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil l (m)	Serie e (m)	Mat erial (m)	Pe rfil (m ³)	Se rie (m ³)	Mat erial (m ³)	Perfi l (kg)	Seri e (kg)	Mat erial (kg)
Madera	GL24h	Vigas -200	V-220x200	204. 680	204. 680		9. 006	9. 006		414 2.72	414 2.72	
			V-600x260	59.7 60			9. 323			428 8.38		
			Vigas -260	59.7 60			9. 323			428 8.38		
						264. 440			18. 328			843 1.10



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural
Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

2.2.- Resultados

2.2.1.- Barras

2.2.1.1.- Comprobaciones E.L.U. (Completo)

Nota: Se muestra el listado completo de comprobaciones realizadas para las 2 barras con mayor coeficiente de aprovechamiento.

Barra N96/N102

Perfil:				V-600x260			
Material: Madera (GL24h)							
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
	Inicial	Final		Área (cm²)	I _y ⁽¹⁾ (cm⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm⁴)
	N96	N102	0.600	1560.00	468000.00	87880.00	252526.56
	Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme						
			Pandeo		Pandeo lateral		
			Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.	
β			1.00	1.00	0.00	0.00	
L _K			0.600	0.600	0.000	0.000	
C _m			1.000	1.000	1.000	1.000	
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos							
Situación de incendio							
Resistencia requerida: R60							

Resistencia a tracción uniforme paralela a la fibra - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.2)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Resistencia a compresión uniforme paralela a la fibra - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.4 - 6.3.2)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

Resistencia a flexión en el eje y - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.6 - 6.3.3)

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$$\eta = \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} \leq 1$$

η : 0.784





Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural
Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N102, para la combinación de acciones $1.35 \cdot G + 0.8 \cdot \text{permanente} + 1.5 \cdot Q1$.

No se comprueba la resistencia a vuelco lateral, ya que la correspondiente longitud de pandeo es nula.

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$\sigma_{m,d}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por:	$\sigma_{m,y,d}^+$:	<u>107.39</u>	kp/cm ²
	$\sigma_{m,y,d}^-$:	<u>0.00</u>	kp/cm ²

$$\sigma_{m,d} = |M_d| / W_{el}$$

Donde:

M_d : Momento flector de cálculo	$M_{y,d}^+$:	<u>16.752</u>	t·m
	$M_{y,d}^-$:	<u>0.000</u>	t·m

W_{el} : Módulo resistente elástico de la sección transversal

$f_{m,d}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por:	$W_{el,y}$:	<u>15600.00</u>	cm ³
	$f_{m,y,d}^+$:	<u>137.00</u>	kp/cm ²
	$f_{m,y,d}^-$:	<u>117.43</u>	kp/cm ²

$$f_{m,d} = k_{mod} \cdot k_h \cdot f_{m,k} / \gamma_M$$

Donde:

k_{mod} : Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad

k_{mod}^+	:	<u>0.70</u>
k_{mod}^-	:	<u>0.60</u>

Donde:

Clase de duración de la carga

$Clase^+$:	<u>Larga duración</u>
-----------	---	-----------------------

Clase de servicio

$Clase^-$:	<u>Permanente</u>
$Clase$:	<u>1</u>

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión

$f_{m,k}$:	<u>244.65</u>	kp/cm ²
k_h	:	<u>1.00</u>	

k_h : Factor de altura, dado por:

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera laminada encolada inferiores a 600 mm:

$$k_h = \min\{(600/h)^{0.1}; 1.1\}$$

Donde:

h : Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción

h	:	<u>600.00</u>	mm
-----	---	---------------	----

γ_M : Coeficiente parcial para las propiedades del material

γ_M	:	<u>1.25</u>
------------	---	-------------

Resistencia a flexión en el eje z - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.6 - 6.3.3)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural
Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

Resistencia a cortante en el eje y - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.8)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a cortante en el eje z - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{z,d}}{f_{v,d}} \leq 1$$

η : 0.084



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N96, para la combinación de acciones 1.35·G+0.8·permanente+1.5·Q1.

Donde:

τ_d : Tensión de cálculo a cortante, dada por:

$\tau_{z,d}$: 1.30 kp/cm²

$$\tau_d = \frac{3}{2} \cdot \frac{|V_d|}{A \cdot k_{cr}}$$

Donde:

V_d : Cortante de cálculo

$V_{z,d}$: 0.907 t

A : Área de la sección transversal

A : 1560.00 cm²

k_{cr} : Factor que tiene en cuenta la influencia de las fendas

k_{cr} : 0.67

$f_{v,d}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por:

$f_{v,d}$: 15.41 kp/cm²

$$f_{v,d} = k_{mod} \cdot f_{v,k} / \gamma_M$$

Donde:

k_{mod} : Factor de modificación por la duración de la carga (Larga duración) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1)

k_{mod} : 0.70

$f_{v,k}$: Resistencia característica a cortante

$f_{v,k}$: 27.52 kp/cm²

γ_M : Coeficiente parcial para las propiedades del material

γ_M : 1.25

Resistencia a torsión - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.9)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{tor,d}}{k_{forma} \cdot f_{v,d}} \leq 1$$

η : 0.001



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·G+0.8·permanente+1.5·Q1.



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural
Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

Donde:

$\tau_{tor,d}$: Tensión de cálculo a torsión, dada por:

$\tau_{tor,d}$: 0.01 kp/cm²

$$\tau_{tor,d} = |M_{x,d}| / W_{tor}$$

Donde:

$M_{x,d}$: Momento torsor de cálculo

$M_{x,d}$: 0.002 t·m

W_{tor} : Modulo resistente a torsión

W_{tor} : 10707.84 cm³

k_{forma} : Factor cuyo valor depende del tipo de sección

k_{forma} : 1.35

$$k_{forma} = \min \left\{ 2.0 ; 1 + 0.15 \cdot \frac{b_{max}}{b_{min}} \right\}$$

Donde:

b_{max} : Ancho mayor de la sección transversal

b_{max} : 600.00 mm

b_{min} : Ancho menor de la sección transversal

b_{min} : 260.00 mm

$f_{v,d}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por:

$f_{v,d}$: 15.41 kp/cm²

$$f_{v,d} = k_{mod} \cdot f_{v,k} / \gamma_M$$

Donde:

k_{mod} : Factor de modificación por la duración de la carga (Larga duración) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1)

k_{mod} : 0.70

$f_{v,k}$: Resistencia característica a cortante

$f_{v,k}$: 27.52 kp/cm²

γ_M : Coeficiente parcial para las propiedades del material

γ_M : 1.25

Resistencia a flexión esviada - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.7)

La comprobación no procede, ya que no hay flexión esviada para ninguna combinación.

Resistencia a flexión y tracción axial combinadas - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.2.2)

La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación.

Resistencia a flexión y compresión axial combinadas - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.2.3)

La comprobación no procede, ya que la barra no está sometida a flexión y compresión combinadas.

Resistencia a cortante y torsor combinados - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.8 - 6.1.9, Criterio de CYPE Ingenieros)

Se debe satisfacer:



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural
Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

$$\eta = \frac{\tau_{y,d}}{f_{v,d}} + \frac{\tau_{tor,y,d}}{k_{forma} \cdot f_{v,d}} \leq 1$$

$$\eta < 0.001$$



$$\eta = \frac{\tau_{z,d}}{f_{v,d}} + \frac{\tau_{tor,z,d}}{k_{forma} \cdot f_{v,d}} \leq 1$$

$$\eta : 0.085$$



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N96, para la combinación de acciones 1.35·G+0.8·permanente+1.5·Q1.

Donde:

τ_d : Tensión de cálculo a cortante, dada por:

$$\begin{aligned} \tau_{y,d} &: 0.00 \text{ kp/cm}^2 \\ \tau_{z,d} &: 1.30 \text{ kp/cm}^2 \end{aligned}$$

$$\tau_d = \frac{3}{2} \cdot \frac{|V_d|}{A \cdot k_{cr}}$$

Donde:

V_d : Cortante de cálculo

$$\begin{aligned} V_{y,d} &: 0.000 \text{ t} \\ V_{z,d} &: 0.907 \text{ t} \\ A &: 1560.00 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

A : Área de la sección transversal

k_{cr} : Factor que tiene en cuenta la influencia de las fendas

$$\begin{aligned} k_{cr} &: 0.67 \\ \tau_{tor,y,d} &: 0.01 \text{ kp/cm}^2 \\ \tau_{tor,z,d} &: 0.01 \text{ kp/cm}^2 \end{aligned}$$

$\tau_{tor,d}$: Tensión de cálculo a torsión, dada por:

$$\tau_{tor,d} = |M_{x,d}| / W_{tor}$$

Donde:

$M_{x,d}$: Momento torsor de cálculo

W_{tor} : Modulo resistente a torsión

$$\begin{aligned} M_{x,d} &: 0.002 \text{ t} \cdot \text{m} \\ W_{tor,y} &: 24710.40 \text{ cm}^3 \\ W_{tor,z} &: 10707.84 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

k_{forma} : Factor cuyo valor depende del tipo de sección

$f_{v,d}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por:

$$\begin{aligned} k_{forma} &: 1.35 \\ f_{v,d} &: 15.41 \text{ kp/cm}^2 \end{aligned}$$

$$f_{v,d} = k_{mod} \cdot f_{v,k} / \gamma_M$$

Donde:

k_{mod} : Factor de modificación por la duración de la carga (Larga duración) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1)

$f_{v,k}$: Resistencia característica a cortante

γ_M : Coeficiente parcial para las propiedades del material

$$\begin{aligned} k_{mod} &: 0.70 \\ f_{v,k} &: 27.52 \text{ kp/cm}^2 \\ \gamma_M &: 1.25 \end{aligned}$$

Resistencia a tracción uniforme paralela a la fibra - Situación de incendio (CTE DB SE-M:

6.1.2)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural
Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

Resistencia a compresión uniforme paralela a la fibra - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.4 - 6.3.2)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

Resistencia a flexión en el eje y - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.6 - 6.3.3)

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$$\eta = \frac{\sigma_{m,y,d,fi}}{f_{m,y,d,fi}} \leq 1$$

η : 0.485



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N102, para la combinación de acciones G+permanente+0.5·Q1.

No se comprueba la resistencia a vuelco lateral, ya que la correspondiente longitud de pandeo es nula.

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$\sigma_{m,d,fi}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por:

$\sigma_{m,y,d,fi}^+$:	138.98	kp/cm ²
$\sigma_{m,y,d,fi}^-$:	0.00	kp/cm ²

$$\sigma_{m,d,fi} = |M_d| / W_{el,fi}$$

Donde:

M_d : Momento flector de cálculo

$M_{y,d}^+$:	9.456	t·m
$M_{y,d}^-$:	0.000	t·m

$W_{el,fi}$: Módulo resistente elástico de la sección transversal

$W_{el,y,fi}$:	6804.11	cm ³
---------------	---	---------	-----------------

$f_{m,d,fi}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por:

$f_{m,y,d,fi}$:	286.41	kp/cm ²
----------------	---	--------	--------------------

$$f_{m,d,fi} = k_{mod,fi} \cdot k_{fi} \cdot k_{h,fi} \cdot f_{m,k} / \gamma_{M,fi}$$

Donde:

$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad

$k_{mod,fi}$:	1.00
--------------	---	------

Donde:

Clase de duración de la carga

Clase⁺	:	Larga duración
--------------------------	---	----------------

Clase⁻	:	Permanente
--------------------------	---	------------

Clase de servicio

Clase	:	1
--------------	---	---

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión

$f_{m,k}$:	244.65	kp/cm ²
-----------	---	--------	--------------------

$k_{h,fi}$: Factor de altura, dado por:

$k_{h,fi}$:	1.02
------------	---	------



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera laminada encolada inferiores a 600 mm:

$$k_{h,fi} = \min\left\{\left(600/h_{fi}\right)^{0.1}; 1.1\right\}$$

Donde:

h_{fi}: Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción

γ_{M,fi}: Coeficiente parcial para las propiedades del material

k_{fi}: Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio

h_{fi} : 502.00 mm

γ_{M,fi} : 1.00

k_{fi} : 1.15

Resistencia a flexión en el eje z - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.6 - 6.3.3)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a cortante en el eje y - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.8)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a cortante en el eje z - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{z,d,fi}}{f_{v,d,fi}} \leq 1$$

η : 0.044



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N96, para la combinación de acciones G+permanente+0.5·Q1.

Donde:

τ_{d,fi}: Tensión de cálculo a cortante, dada por:

τ_{z,d,fi} : 1.40 kp/cm²

$$\tau_{d,fi} = \frac{3}{2} \cdot \frac{|V_d|}{A_{fi} \cdot k_{cr}}$$

Donde:

V_d: Cortante de cálculo

V_{z,d} : 0.509 t

A_{fi}: Área de la sección transversal

A_{fi} : 813.24 cm²

k_{cr}: Factor que tiene en cuenta la influencia de las fendas

k_{cr} : 0.67

f_{v,d,fi}: Resistencia de cálculo a cortante, dada por:

f_{v,d,fi} : 31.65 kp/cm²

$$f_{v,d,fi} = k_{mod,fi} \cdot k_{fi} \cdot f_{v,k} / \gamma_{M,fi}$$



Donde:

k_{mod,fi}: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad

f_{v,k}: Resistencia característica a cortante

γ_{M,fi}: Coeficiente parcial para las propiedades del material

k_{fi}: Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio

k_{mod,fi}	:	<u>1.00</u>	
f_{v,k}	:	<u>27.52</u>	kp/cm ²
γ_{M,fi}	:	<u>1.00</u>	
k_{fi}	:	<u>1.15</u>	

Resistencia a torsión - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.9)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{\text{tor,d,fi}}}{k_{\text{forma,fi}} \cdot f_{v,d,fi}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.001}$$



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones G+permanente+0.5·Q1.

Donde:

τ_{tor,d,fi}: Tensión de cálculo a torsión, dada por:

$$\tau_{\text{tor,d,fi}} = |M_{x,d}| / W_{\text{tor,fi}}$$

$$\tau_{\text{tor,d,fi}} : \underline{0.03} \text{ kp/cm}^2$$

Donde:

M_{x,d}: Momento torsor de cálculo

W_{tor,fi}: Modulo resistente a torsión

k_{forma,fi}: Factor cuyo valor depende del tipo de sección

$$k_{\text{forma,fi}} = \min \left\{ 2.0 ; 1 + 0.15 \cdot \frac{b_{\text{max,fi}}}{b_{\text{min,fi}}} \right\}$$

M_{x,d}	:	<u>0.001</u>	t·m
W_{tor,fi}	:	<u>3678.12</u>	cm ³
k_{forma,fi}	:	<u>1.46</u>	

Donde:

b_{max,fi}: Ancho mayor de la sección transversal

b_{min,fi}: Ancho menor de la sección transversal

f_{v,d,fi}: Resistencia de cálculo a cortante, dada por:

$$f_{v,d,fi} = k_{\text{mod,fi}} \cdot k_{\text{fi}} \cdot f_{v,k} / \gamma_{M,fi}$$

b_{max,fi}	:	<u>502.00</u>	mm
b_{min,fi}	:	<u>162.00</u>	mm
f_{v,d,fi}	:	<u>31.65</u>	kp/cm ²

Donde:

k_{mod,fi}: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad

f_{v,k}: Resistencia característica a cortante

γ_{M,fi}: Coeficiente parcial para las propiedades del material

k_{fi}: Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio

k_{mod,fi}	:	<u>1.00</u>	
f_{v,k}	:	<u>27.52</u>	kp/cm ²
γ_{M,fi}	:	<u>1.00</u>	
k_{fi}	:	<u>1.15</u>	



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural
Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

Resistencia a flexión esviada - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.7)

La comprobación no procede, ya que no hay flexión esviada para ninguna combinación.

Resistencia a flexión y tracción axial combinadas - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.2.2)

La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación.

Resistencia a flexión y compresión axial combinadas - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.2.3)

La comprobación no procede, ya que la barra no esta sometida a flexión y compresión combinadas.

Resistencia a cortante y torsor combinados - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.8 - 6.1.9, Criterio de CYPE Ingenieros)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{y,d,fi}}{f_{v,d,fi}} + \frac{\tau_{tor,y,d,fi}}{k_{forma,fi} \cdot f_{v,d,fi}} \leq 1$$

$$\eta < \underline{0.001}$$



$$\eta = \frac{\tau_{z,d,fi}}{f_{v,d,fi}} + \frac{\tau_{tor,z,d,fi}}{k_{forma,fi} \cdot f_{v,d,fi}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.045}$$



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N96, para la combinación de acciones G+permanente+0.5·Q1.

Donde:

$\tau_{d,fi}$: Tensión de cálculo a cortante, dada por:

$$\tau_{y,d,fi} : \underline{0.00} \quad \text{kp/cm}^2$$

$$\tau_{z,d,fi} : \underline{1.40} \quad \text{kp/cm}^2$$

$$\tau_{d,fi} = \frac{3}{2} \cdot \frac{|V_d|}{A_{fi} \cdot k_{cr}}$$

Donde:

V_d : Cortante de cálculo

$$V_{y,d} : \underline{0.000} \quad \text{t}$$

$$V_{z,d} : \underline{0.509} \quad \text{t}$$

A_{fi} : Área de la sección transversal

$$A_{fi} : \underline{813.24} \quad \text{cm}^2$$

k_{cr} : Factor que tiene en cuenta la influencia de las fendas

$$k_{cr} : \underline{0.67}$$

$\tau_{tor,d,fi}$: Tensión de cálculo a torsión, dada por:

$$\tau_{tor,y,d,fi} : \underline{0.01} \quad \text{kp/cm}^2$$

$$\tau_{tor,z,d,fi} : \underline{0.03} \quad \text{kp/cm}^2$$



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

$$\tau_{\text{tor,d,fi}} = |M_{x,d}| / W_{\text{tor,fi}}$$

Donde:

$M_{x,d}$: Momento torsor de cálculo

$W_{\text{tor,fi}}$: Modulo resistente a torsión

$k_{\text{forma,fi}}$: Factor cuyo valor depende del tipo de sección

$f_{v,d,fi}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por:

$$f_{v,d,fi} = k_{\text{mod,fi}} \cdot k_{fi} \cdot f_{v,k} / \gamma_{M,fi}$$

Donde:

$k_{\text{mod,fi}}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad

$f_{v,k}$: Resistencia característica a cortante

$\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material

k_{fi} : Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio

$M_{x,d}$:	<u>0.001</u>	t·m
$W_{\text{tor,y,fi}}$:	<u>11397.64</u>	cm ³
$W_{\text{tor,z,fi}}$:	<u>3678.12</u>	cm ³
$k_{\text{forma,fi}}$:	<u>1.46</u>	
$f_{v,d,fi}$:	<u>31.65</u>	kp/cm ²
$k_{\text{mod,fi}}$:	<u>1.00</u>	
$f_{v,k}$:	<u>27.52</u>	kp/cm ²
$\gamma_{M,fi}$:	<u>1.00</u>	
k_{fi}	:	<u>1.15</u>	

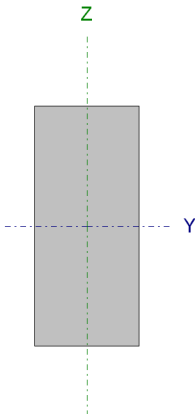


Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural
Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

Barra N102/N108

Perfil:			V-600x260				
Material: Madera (GL24h)							
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
	Inicial	Final		Área (cm²)	I _y ⁽¹⁾ (cm⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm⁴)
	N102	N108	0.600	1560.00	468000.00	87880.00	252526.56
	Notas:						
	⁽¹⁾ Inercia respecto al eje indicado						
	⁽²⁾ Momento de inercia a torsión uniforme						
		Pandeo		Pandeo lateral			
		Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.		
	β	1.00	1.00	0.00	0.00		
	L _K	0.600	0.600	0.000	0.000		
C _m	1.000	1.000	1.000	1.000			
Notación:							
β: Coeficiente de pandeo							
L _K : Longitud de pandeo (m)							
C _m : Coeficiente de momentos							
Situación de incendio							
Resistencia requerida: R60							

Resistencia a tracción uniforme paralela a la fibra - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.2)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Resistencia a compresión uniforme paralela a la fibra - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.4 - 6.3.2)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

Resistencia a flexión en el eje y - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.6 - 6.3.3)

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$$\eta = \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} \leq 1$$

η : 0.784



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N102, para la combinación de acciones 1.35·G+0.8·permanente+1.5·Q1.

No se comprueba la resistencia a vuelco lateral, ya que la correspondiente longitud de pandeo es nula.



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural
Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$\sigma_{m,d}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por:

$\sigma_{m,y,d}^+$:	<u>107.38</u>	kp/cm ²
$\sigma_{m,y,d}^-$:	<u>0.00</u>	kp/cm ²

$$\sigma_{m,d} = |M_d| / W_{el}$$

Donde:

M_d : Momento flector de cálculo	:	<u>16.752</u>	t·m
	:	<u>0.000</u>	t·m

W_{el} : Módulo resistente elástico de la sección transversal

$f_{m,d}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por:	:	<u>15600.00</u>	cm ³
	:	<u>137.00</u>	kp/cm ²
	:	<u>117.43</u>	kp/cm ²

$$f_{m,d} = k_{mod} \cdot k_h \cdot f_{m,k} / \gamma_M$$

Donde:

k_{mod} : Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad	:	<u>0.70</u>	
	:	<u>0.60</u>	

Donde:

Clase de duración de la carga	:	<u>Larga duración</u>	
Clase de servicio	:	<u>Permanente</u>	
	:	<u>1</u>	

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión

k_h : Factor de altura, dado por:

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera laminada encolada inferiores a 600 mm:

$$k_h = \min \{ (600 / h)^{0.1} ; 1.1 \}$$

Donde:

h : Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción

γ_M : Coeficiente parcial para las propiedades del material

h	:	<u>600.00</u>	mm
γ_M	:	<u>1.25</u>	

Resistencia a flexión en el eje z - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.6 - 6.3.3)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a cortante en el eje y - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.8)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural
Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

Resistencia a cortante en el eje z - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{z,d}}{f_{v,d}} \leq 1$$

$$\eta : 0.053$$



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N108, para la combinación de acciones 1.35·G+0.8·permanente+1.5·Q1.

Donde:

τ_d : Tensión de cálculo a cortante, dada por:

$$\tau_{z,d} : 0.82 \text{ kp/cm}^2$$

$$\tau_d = \frac{3}{2} \cdot \frac{|V_d|}{A \cdot k_{cr}}$$

Donde:

V_d : Cortante de cálculo

$$V_{z,d} : 0.569 \text{ t}$$

A : Área de la sección transversal

$$A : 1560.00 \text{ cm}^2$$

k_{cr} : Factor que tiene en cuenta la influencia de las fendas

$$k_{cr} : 0.67$$

$f_{v,d}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por:

$$f_{v,d} : 15.41 \text{ kp/cm}^2$$

$$f_{v,d} = k_{mod} \cdot f_{v,k} / \gamma_M$$

Donde:

k_{mod} : Factor de modificación por la duración de la carga (Larga duración) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1)

$$k_{mod} : 0.70$$

$f_{v,k}$: Resistencia característica a cortante

$$f_{v,k} : 27.52 \text{ kp/cm}^2$$

γ_M : Coeficiente parcial para las propiedades del material

$$\gamma_M : 1.25$$

Resistencia a torsión - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.9)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{tor,d}}{k_{forma} \cdot f_{v,d}} \leq 1$$

$$\eta < 0.001$$



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·G+0.8·permanente+1.5·Q1.

Donde:

$\tau_{tor,d}$: Tensión de cálculo a torsión, dada por:

$$\tau_{tor,d} : 0.01 \text{ kp/cm}^2$$

$$\tau_{tor,d} = |M_{x,d}| / W_{tor}$$

Donde:

$M_{x,d}$: Momento torsor de cálculo

$$M_{x,d} : 0.001 \text{ t·m}$$



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural
Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

W_{tor}: Modulo resistente a torsión	W_{tor} :	<u>10707.84</u>	cm ³
k_{forma}: Factor cuyo valor depende del tipo de sección	k_{forma} :	<u>1.35</u>	
$k_{forma} = \min \left\{ 2.0 ; 1 + 0.15 \cdot \frac{b_{max}}{b_{min}} \right\}$			
Donde:			
b_{max}: Ancho mayor de la sección transversal	b_{max} :	<u>600.00</u>	mm
b_{min}: Ancho menor de la sección transversal	b_{min} :	<u>260.00</u>	mm
f_{v,d}: Resistencia de cálculo a cortante, dada por:	f_{v,d} :	<u>15.41</u>	kp/cm ²
$f_{v,d} = k_{mod} \cdot f_{v,k} / \gamma_M$			
Donde:			
k_{mod}: Factor de modificación por la duración de la carga (Larga duración) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1)	k_{mod} :	<u>0.70</u>	
f_{v,k}: Resistencia característica a cortante	f_{v,k} :	<u>27.52</u>	kp/cm ²
γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material	γ_M :	<u>1.25</u>	

Resistencia a flexión esviada - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.7)

La comprobación no procede, ya que no hay flexión esviada para ninguna combinación.

Resistencia a flexión y tracción axial combinadas - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.2.2)

La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación.

Resistencia a flexión y compresión axial combinadas - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.2.3)

La comprobación no procede, ya que la barra no esta sometida a flexión y compresión combinadas.

Resistencia a cortante y torsor combinados - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.8 - 6.1.9, Criterio de CYPE Ingenieros)

Se debe satisfacer:

$\eta = \frac{\tau_{y,d}}{f_{v,d}} + \frac{\tau_{tor,y,d}}{k_{forma} \cdot f_{v,d}} \leq 1$	η <	0.001	✓
$\eta = \frac{\tau_{z,d}}{f_{v,d}} + \frac{\tau_{tor,z,d}}{k_{forma} \cdot f_{v,d}} \leq 1$	η :	0.053	✓



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N108, para la combinación de acciones 1.35·G+0.8·permanente+1.5·Q1.

Donde:

τ_d : Tensión de cálculo a cortante, dada por:

$\tau_{y,d}$:	<u>0.00</u>	kp/cm ²
$\tau_{z,d}$:	<u>0.82</u>	kp/cm ²

$$\tau_d = \frac{3}{2} \cdot \frac{|V_d|}{A \cdot k_{cr}}$$

Donde:

V_d : Cortante de cálculo

$V_{y,d}$:	<u>0.000</u>	t
-----------	---	--------------	---

$V_{z,d}$:	<u>0.569</u>	t
-----------	---	--------------	---

A : Área de la sección transversal

A	:	<u>1560.00</u>	cm ²
-----	---	----------------	-----------------

k_{cr} : Factor que tiene en cuenta la influencia de las fendas

k_{cr}	:	<u>0.67</u>	
----------	---	-------------	--

$\tau_{tor,d}$: Tensión de cálculo a torsión, dada por:

$\tau_{tor,y,d}$:	<u>0.00</u>	kp/cm ²
$\tau_{tor,z,d}$:	<u>0.01</u>	kp/cm ²

$$\tau_{tor,d} = |M_{x,d}| / W_{tor}$$

Donde:

$M_{x,d}$: Momento torsor de cálculo

$M_{x,d}$:	<u>0.001</u>	t·m
-----------	---	--------------	-----

W_{tor} : Modulo resistente a torsión

$W_{tor,y}$:	<u>24710.40</u>	cm ³
-------------	---	-----------------	-----------------

$W_{tor,z}$:	<u>10707.84</u>	cm ³
-------------	---	-----------------	-----------------

k_{forma} : Factor cuyo valor depende del tipo de sección

k_{forma}	:	<u>1.35</u>	
-------------	---	-------------	--

$f_{v,d}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por:

$f_{v,d}$:	<u>15.41</u>	kp/cm ²
-----------	---	--------------	--------------------

$$f_{v,d} = k_{mod} \cdot f_{v,k} / \gamma_M$$

Donde:

k_{mod} : Factor de modificación por la duración de la carga (Larga duración) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1)

k_{mod}	:	<u>0.70</u>	
-----------	---	-------------	--

$f_{v,k}$: Resistencia característica a cortante

$f_{v,k}$:	<u>27.52</u>	kp/cm ²
-----------	---	--------------	--------------------

γ_M : Coeficiente parcial para las propiedades del material

γ_M	:	<u>1.25</u>	
------------	---	-------------	--

Resistencia a tracción uniforme paralela a la fibra - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.2)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Resistencia a compresión uniforme paralela a la fibra - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.4 - 6.3.2)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural
Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

Resistencia a flexión en el eje y - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.6 - 6.3.3)

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$$\eta = \frac{\sigma_{m,y,d,fi}}{f_{m,y,d,fi}} \leq 1$$

η : 0.485



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N102, para la combinación de acciones G+permanente+0.5·Q1.

No se comprueba la resistencia a vuelco lateral, ya que la correspondiente longitud de pandeo es nula.

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$\sigma_{m,d,fi}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por:

$$\sigma_{m,d,fi} = |M_d| / W_{el,fi}$$

Donde:

M_d : Momento flector de cálculo

$W_{el,fi}$: Módulo resistente elástico de la sección transversal

$f_{m,d,fi}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por:

$$f_{m,d,fi} = k_{mod,fi} \cdot k_{fi} \cdot k_{h,fi} \cdot f_{m,k} / \gamma_{M,fi}$$

Donde:

$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad

Donde:

Clase de duración de la carga

Clase de servicio

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión

$k_{h,fi}$: Factor de altura, dado por:

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera laminada encolada inferiores a 600 mm:

$$k_{h,fi} = \min \left\{ (600 / h_{fi})^{0.1} ; 1.1 \right\}$$

Donde:

$\sigma_{m,y,d,fi}^+$: 138.98 kp/cm²
 $\sigma_{m,y,d,fi}^-$: 0.00 kp/cm²

$M_{y,d}^+$: 9.456 t·m
 $M_{y,d}^-$: 0.000 t·m

$W_{el,y,fi}$: 6804.11 cm³

$f_{m,y,d,fi}$: 286.41 kp/cm²

$k_{mod,fi}$: 1.00

Clase⁺ : Larga duración

Clase⁻ : Permanente

Clase : 1

$f_{m,k}$: 244.65 kp/cm²

$k_{h,fi}$: 1.02



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural
Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

h_{fi} : Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción

h_{fi} : 502.00 mm

$\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material

$\gamma_{M,fi}$: 1.00

k_{fi} : Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio

k_{fi} : 1.15

Resistencia a flexión en el eje z - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.6 - 6.3.3)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a cortante en el eje y - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.8)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a cortante en el eje z - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{z,d,fi}}{f_{v,d,fi}} \leq 1$$

η : 0.028



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N108, para la combinación de acciones G+permanente+0.5·Q1.

Donde:

$\tau_{d,fi}$: Tensión de cálculo a cortante, dada por:

$\tau_{z,d,fi}$: 0.88 kp/cm²

$$\tau_{d,fi} = \frac{3}{2} \cdot \frac{|V_d|}{A_{fi} \cdot k_{cr}}$$

Donde:

V_d : Cortante de cálculo

$V_{z,d}$: 0.318 t

A_{fi} : Área de la sección transversal

A_{fi} : 813.24 cm²

k_{cr} : Factor que tiene en cuenta la influencia de las fendas

k_{cr} : 0.67

$f_{v,d,fi}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por:

$f_{v,d,fi}$: 31.65 kp/cm²

$$f_{v,d,fi} = k_{mod,fi} \cdot k_{fi} \cdot f_{v,k} / \gamma_{M,fi}$$

Donde:

$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad

$k_{mod,fi}$: 1.00

$f_{v,k}$: Resistencia característica a cortante

$f_{v,k}$: 27.52 kp/cm²

$\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material

$\gamma_{M,fi}$: 1.00



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

k_{fi}: Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio

k_{fi} : 1.15

Resistencia a torsión - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.9)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{\text{tor,d,fi}}}{k_{\text{forma,fi}} \cdot f_{\text{v,d,fi}}} \leq 1$$

η < 0.001



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones G+permanente+0.5·Q1.

Donde:

τ_{tor,d,fi}: Tensión de cálculo a torsión, dada por:

τ_{tor,d,fi} : 0.01 kp/cm²

$$\tau_{\text{tor,d,fi}} = |M_{\text{x,d}}| / W_{\text{tor,fi}}$$

Donde:

M_{x,d}: Momento torsor de cálculo

M_{x,d} : 0.000 t·m

W_{tor,fi}: Modulo resistente a torsión

W_{tor,fi} : 3678.12 cm³

k_{forma,fi}: Factor cuyo valor depende del tipo de sección

k_{forma,fi} : 1.46

$$k_{\text{forma,fi}} = \min \left\{ 2.0 ; 1 + 0.15 \cdot \frac{b_{\text{max,fi}}}{b_{\text{min,fi}}} \right\}$$

Donde:

b_{max,fi}: Ancho mayor de la sección transversal

b_{max,fi} : 502.00 mm

b_{min,fi}: Ancho menor de la sección transversal

b_{min,fi} : 162.00 mm

f_{v,d,fi}: Resistencia de cálculo a cortante, dada por:

f_{v,d,fi} : 31.65 kp/cm²

$$f_{\text{v,d,fi}} = k_{\text{mod,fi}} \cdot k_{\text{fi}} \cdot f_{\text{v,k}} / \gamma_{\text{M,fi}}$$

Donde:

k_{mod,fi}: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad

k_{mod,fi} : 1.00

f_{v,k}: Resistencia característica a cortante

f_{v,k} : 27.52 kp/cm²

γ_{M,fi}: Coeficiente parcial para las propiedades del material

γ_{M,fi} : 1.00

k_{fi}: Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio

k_{fi} : 1.15



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural
Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

Resistencia a flexión esviada - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.7)

La comprobación no procede, ya que no hay flexión esviada para ninguna combinación.

Resistencia a flexión y tracción axial combinadas - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.2.2)

La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación.

Resistencia a flexión y compresión axial combinadas - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.2.3)

La comprobación no procede, ya que la barra no esta sometida a flexión y compresión combinadas.

Resistencia a cortante y torsor combinados - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.8 - 6.1.9, Criterio de CYPE Ingenieros)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{y,d,fi}}{f_{v,d,fi}} + \frac{\tau_{tor,y,d,fi}}{k_{forma,fi} \cdot f_{v,d,fi}} \leq 1$$

$$\eta < 0.001$$



$$\eta = \frac{\tau_{z,d,fi}}{f_{v,d,fi}} + \frac{\tau_{tor,z,d,fi}}{k_{forma,fi} \cdot f_{v,d,fi}} \leq 1$$

$$\eta : 0.028$$



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N108, para la combinación de acciones G+permanente+0.5·Q1.

Donde:

$\tau_{d,fi}$: Tensión de cálculo a cortante, dada por:

$$\begin{array}{lll} \tau_{y,d,fi} & : & 0.00 \text{ kp/cm}^2 \\ \tau_{z,d,fi} & : & 0.88 \text{ kp/cm}^2 \end{array}$$

$$\tau_{d,fi} = \frac{3}{2} \cdot \frac{|V_d|}{A_{fi} \cdot k_{cr}}$$

Donde:

V_d : Cortante de cálculo

$$\begin{array}{lll} V_{y,d} & : & 0.000 \text{ t} \\ V_{z,d} & : & 0.318 \text{ t} \\ A_{fi} & : & 813.24 \text{ cm}^2 \end{array}$$

A_{fi} : Área de la sección transversal

k_{cr} : Factor que tiene en cuenta la influencia de las fendas

$$k_{cr} : 0.67$$

$\tau_{tor,d,fi}$: Tensión de cálculo a torsión, dada por:

$$\begin{array}{lll} \tau_{tor,y,d,fi} & : & 0.00 \text{ kp/cm}^2 \\ \tau_{tor,z,d,fi} & : & 0.01 \text{ kp/cm}^2 \end{array}$$

$$\tau_{tor,d,fi} = |M_{x,d}| / W_{tor,fi}$$



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

Donde:

$M_{x,d}$: Momento torsor de cálculo

$W_{tor,fi}$: Modulo resistente a torsión

$k_{forma,fi}$: Factor cuyo valor depende del tipo de sección

$f_{v,d,fi}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por:

$$f_{v,d,fi} = k_{mod,fi} \cdot k_{fi} \cdot f_{v,k} / \gamma_{M,fi}$$

Donde:

$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad

$f_{v,k}$: Resistencia característica a cortante

$\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material

k_{fi} : Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio

$$M_{x,d} : \underline{0.000} \quad t \cdot m$$

$$W_{tor,y,fi} : \underline{11397.64} \quad cm^3$$

$$W_{tor,z,fi} : \underline{3678.12} \quad cm^3$$

$$k_{forma,fi} : \underline{1.46}$$

$$f_{v,d,fi} : \underline{31.65} \quad kp/cm^2$$

$$k_{mod,fi} : \underline{1.00}$$

$$f_{v,k} : \underline{27.52} \quad kp/cm^2$$

$$\gamma_{M,fi} : \underline{1.00}$$

$$k_{fi} : \underline{1.15}$$



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

3.1.2. CUBIERTA DE VIVIENDA

1.- DATOS DE OBRA

1.1.- Normas consideradas

Madera: CTE DB SE-M

Categorías de uso

A. Zonas residenciales

G2. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento

1.2.- Estados límite

E.L.U. de rotura. Madera	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Desplazamientos	Acciones características

1.2.1.- Situaciones de proyecto

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- **Con coeficientes de combinación**

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- **Sin coeficientes de combinación**

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Donde:

G_k Acción permanente

Q_k Acción variable

γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

$\Psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal

$\Psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

E.L.U. de rotura. Madera: CTE DB SE-M

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q - Uso A)	0.000	1.500	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso G2)	0.000	1.500	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

Desplazamientos

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso A)	0.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso G2)	0.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000

1.2.2.- Combinaciones

■ Nombres de las hipótesis

- G Carga permanente
- Q 1 (A) Sobrecarga de uso (Uso A. Zonas residenciales)
- Q 1 (G2) Sobrecarga de uso cubierta (Uso G2. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento)
- V 1 Viento
- N 1 Nieve

■ E.L.U. de rotura. Madera

Comb.	G	Q 1 (A)	Q 1 (G2)	V 1	N 1
1	0.800				
2	1.350				
3	0.800	1.500			
4	1.350	1.500			
5	0.800		1.500		
6	1.350		1.500		
7	0.800	1.050	1.500		
8	1.350	1.050	1.500		
9	0.800			1.500	



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

Comb.	G	Q 1 (A)	Q 1 (G2)	V 1	N 1
10	1.350			1.500	
11	0.800	1.050		1.500	
12	1.350	1.050		1.500	
13	0.800	1.500		0.900	
14	1.350	1.500		0.900	
15	0.800		1.500	0.900	
16	1.350		1.500	0.900	
17	0.800	1.050	1.500	0.900	
18	1.350	1.050	1.500	0.900	
19	0.800				1.500
20	1.350				1.500
21	0.800	1.050			1.500
22	1.350	1.050			1.500
23	0.800			0.900	1.500
24	1.350			0.900	1.500
25	0.800	1.050		0.900	1.500
26	1.350	1.050		0.900	1.500
27	0.800	1.500			0.750
28	1.350	1.500			0.750
29	0.800		1.500		0.750
30	1.350		1.500		0.750
31	0.800	1.050	1.500		0.750
32	1.350	1.050	1.500		0.750
33	0.800			1.500	0.750
34	1.350			1.500	0.750
35	0.800	1.050		1.500	0.750
36	1.350	1.050		1.500	0.750
37	0.800	1.500		0.900	0.750
38	1.350	1.500		0.900	0.750
39	0.800		1.500	0.900	0.750
40	1.350		1.500	0.900	0.750
41	0.800	1.050	1.500	0.900	0.750
42	1.350	1.050	1.500	0.900	0.750

■ Desplazamientos

Comb.	G	Q 1 (A)	Q 1 (G2)	V 1	N 1
1	1.000				
2	1.000	1.000			
3	1.000		1.000		
4	1.000	1.000	1.000		
5	1.000			1.000	
6	1.000	1.000		1.000	



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

Comb.	G	Q 1 (A)	Q 1 (G2)	V 1	N 1
7	1.000		1.000	1.000	
8	1.000	1.000	1.000	1.000	
9	1.000				1.000
10	1.000	1.000			1.000
11	1.000		1.000		1.000
12	1.000	1.000	1.000		1.000
13	1.000			1.000	1.000
14	1.000	1.000		1.000	1.000
15	1.000		1.000	1.000	1.000
16	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

1.3.- Resistencia al fuego

Perfiles de madera

Norma: CTE DB SI. Anejo E: Resistencia al fuego de las estructuras de madera.

Resistencia requerida: R60

2.- ESTRUCTURA

2.1.- Geometría

2.1.1.- Barras

2.1.1.1.- Materiales utilizados

Materiales utilizados						
Material		E (kp/cm ²)	ν	G (kp/cm ²)	α _t (m/m°C)	γ (t/m ³)
Tipo	Designación					
Madera	GL24h	118246.7	7.056	7339.4	0.000005	0.460
Notación: E: Módulo de elasticidad ν: Módulo de Poisson G: Módulo de cortadura α _t : Coeficiente de dilatación γ: Peso específico						

2.1.1.2.- Características mecánicas

Características mecánicas									
Material		R ef.	Descripción	A (cm ²)	A _{vy} (cm ²)	A _{vz} (cm ²)	I _{yy} (cm ⁴)	I _{zz} (cm ⁴)	I _t (cm ⁴)
Tipo	Designación								
Madera	GL24h	1	V-280x220, (Vigas-220)	616.00	513.33	513.33	4024.53	2484.53	5166.02
		2	V-160x160, (Vigas-160)	256.00	213.33	213.33	5461.33	5461.33	9175.04
		3	V-220x180, (Vigas-180)	396.00	330.00	330.00	1597.20	1069.20	2149.80
		4	V-260x160, (Vigas-160)	416.00	346.67	346.67	2343.67	8874.67	2175.81



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural
Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

Características mecánicas									
Material		R ef.	Descripción	A (cm ²)	Avy (cm ²)	Avz (cm ²)	Iyy (cm ⁴)	Izz (cm ⁴)	It (cm ⁴)
Tipo	Designación								
		5	V-160x180, (Vigas-180)	288.00	240.00	240.00	6144.00	7776.00	11464.70
		6	180x140, (Cabios/Viguetas)	252.00	210.00	210.00	6804.00	4116.00	8622.43
<p><i>Notación:</i> Ref.: Referencia A: Área de la sección transversal Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y' Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z' Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y' Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z' It: Inercia a torsión Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.</p>									

2.1.1.3.- Resumen de medición

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m ³)	Serie (m ³)	Material (m ³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
Madera	GL 24h	Vigas-220	V-280x220	72.828	72.828		4.486	4.486		2063.66	2063.66	
			V-160x160	275.502			7.053			3244.31		
			V-260x160	24.141			1.004			461.96		
		Vigas-160	V-220x180	11.098	299.643		0.439	8.057		202.16	3706.27	
			V-160x180	4.815			0.139			63.79		
			Vigas-180		15.913		0.578			265.94		
		Cabios/Viguetas	180x140	12.768			0.322			148.00		
					12.768		0.322			148.00		
						401.151			13.443			6183.88



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural
Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

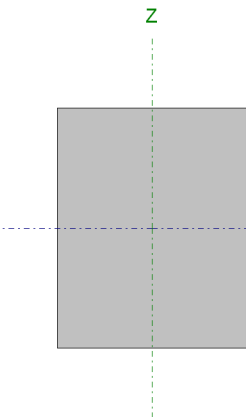
2.2.- Resultados

2.2.1.- Barras

2.2.1.1.- Comprobaciones E.L.U. (Completo)

Nota: Se muestra el listado completo de comprobaciones realizadas para las 2 barras con mayor coeficiente de aprovechamiento.

Barra N41/N93

Perfil:		V-280x220				
Material: Madera (GL24h)						
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas		
	Inicial	Final		Área (cm²)	I _y ⁽¹⁾ (cm⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm⁴)
	N41	N93	0.593	616.00	40245.33	24845.33
	Notas: ⁽¹⁾ Inercia respecto al eje indicado ⁽²⁾ Momento de inercia a torsión uniforme					
	Pandeo		Pandeo lateral			
	Plano XY		Plano XZ		Ala sup.	Ala inf.
	β	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
	L _K	0.593	0.593	0.000	0.000	0.000
		C _m	1.000	1.000	1.000	1.000
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos						
Situación de incendio						
Resistencia requerida: R60						

Resistencia a tracción uniforme paralela a la fibra - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.2)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Resistencia a compresión uniforme paralela a la fibra - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.4 - 6.3.2)

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a compresión

$$\eta = \frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{c,0,d}} \leq 1$$

η : 0.243



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N41, para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·V1+0.75·N1.

Donde:



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural
Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

$\sigma_{c,0,d}$: Tensión de cálculo a compresión paralela a la fibra, dada por:

$$\sigma_{c,0,d} = |N_{c,0,d}| / A$$

Donde:

$N_{c,0,d}$: Compresión axial de cálculo paralela a la fibra

A : Área de la sección transversal

$f_{c,0,d}$: Resistencia de cálculo a compresión paralela a la fibra, dada por:

$$f_{c,0,d} = k_{mod} \cdot f_{c,0,k} / \gamma_M$$

Donde:

k_{mod} : Factor de modificación por la duración de la carga (Corta duración) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1)

$f_{c,0,k}$: Resistencia característica a compresión paralela a la fibra

γ_M : Coeficiente parcial para las propiedades del material

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-M: 6.3.2)

No se comprueba la resistencia a pandeo por flexión, ya que el valor de la esbeltez relativa es inferior a 0.3.

λ_{rel} : Esbeltez relativa, dada por:

$$\lambda_{rel} = \frac{\lambda}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{E_{0,k}}}$$

Donde:

$E_{0,k}$: Valor del quinto percentil del módulo de elasticidad paralelo a la fibra

$f_{c,0,k}$: Resistencia característica a compresión paralela a la fibra

λ : Esbeltez mecánica, dada por:

$$\lambda = \frac{L_k}{i}$$

Donde:

L_k : Longitud de pandeo de la barra

i : Radio de giro

$$\sigma_{c,0,d} : \underline{42.79} \quad \text{kp/cm}^2$$

$$N_{c,0,d} : \underline{26.357} \quad \text{t}$$

$$A : \underline{616.00} \quad \text{cm}^2$$

$$f_{c,0,d} : \underline{176.15} \quad \text{kp/cm}^2$$

$$k_{mod} : \underline{0.90}$$

$$f_{c,0,k} : \underline{244.65} \quad \text{kp/cm}^2$$

$$\gamma_M : \underline{1.25}$$

$$\lambda_{rel,y} : \underline{0.12}$$

$$\lambda_{rel,z} : \underline{0.15}$$

$$E_{0,k} : \underline{95820.59} \quad \text{kp/cm}^2$$

$$f_{c,0,k} : \underline{244.65} \quad \text{kp/cm}^2$$

$$\lambda_y : \underline{7.34}$$

$$\lambda_z : \underline{9.34}$$

$$L_{k,y} : \underline{593.14} \quad \text{mm}$$

$$L_{k,z} : \underline{593.14} \quad \text{mm}$$

$$i_y : \underline{80.83} \quad \text{mm}$$

$$i_z : \underline{63.51} \quad \text{mm}$$

Resistencia a flexión en el eje y - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.6 - 6.3.3)

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a flexión:



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

$$\eta = \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} \leq 1$$

η : 0.607



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N93, para la combinación de acciones $1.35 \cdot G + 1.5 \cdot V1 + 0.75 \cdot N1$.

No se comprueba la resistencia a vuelco lateral, ya que la correspondiente longitud de pandeo es nula.

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$\sigma_{m,d}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por:

$$\sigma_{m,d} = |M_d| / W_{el}$$

Donde:

M_d : Momento flector de cálculo

W_{el} : Módulo resistente elástico de la sección transversal

$f_{m,d}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por:

$$f_{m,d} = k_{mod} \cdot k_h \cdot f_{m,k} / \gamma_M$$

Donde:

k_{mod} : Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad

Donde:

Clase de duración de la carga

Clase de servicio

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión

k_h : Factor de altura, dado por:

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera laminada encolada inferiores a 600 mm:

$$k_h = \min \left\{ (600 / h)^{0.1} ; 1.1 \right\}$$

Donde:

h : Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción

γ_M : Coeficiente parcial para las propiedades del material

$\sigma_{m,y,d}^+$: 0.00 kp/cm²
 $\sigma_{m,y,d}^-$: 115.45 kp/cm²

$M_{y,d}^+$: 0.000 t·m
 $M_{y,d}^-$: 3.319 t·m

$W_{el,y}$: 2874.67 cm³
 $f_{m,y,d}^+$: 126.73 kp/cm²
 $f_{m,y,d}^-$: 190.10 kp/cm²

k_{mod}^+ : 0.60
 k_{mod}^- : 0.90

Clase⁺ : Permanente
 Clase⁻ : Corta duración
 Clase : 1

$f_{m,k}$: 244.65 kp/cm²
 k_h : 1.08

h : 280.00 mm

γ_M : 1.25



Resistencia a flexión en el eje z - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.6 - 6.3.3)

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$$\eta = \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$$

$$\eta : 0.002$$



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N41, para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·V1+0.75·N1.

No se comprueba la resistencia a vuelco lateral, ya que el módulo resistente elástico de la sección respecto al eje z es inferior o igual al módulo resistente elástico respecto al eje y.

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$\sigma_{m,d}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por:

$$\begin{aligned} \sigma_{m,z,d}^+ &: 0.34 \text{ kp/cm}^2 \\ \sigma_{m,z,d}^- &: 0.00 \text{ kp/cm}^2 \end{aligned}$$

$$\sigma_{m,d} = |M_d| / W_{el}$$

Donde:

M_d : Momento flector de cálculo

$$\begin{aligned} M_{z,d}^+ &: 0.008 \text{ t·m} \\ M_{z,d}^- &: 0.000 \text{ t·m} \end{aligned}$$

W_{el} : Módulo resistente elástico de la sección transversal

$$W_{el,z} : 2258.67 \text{ cm}^3$$

$f_{m,d}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por:

$$\begin{aligned} f_{m,z,d}^+ &: 193.76 \text{ kp/cm}^2 \\ f_{m,z,d}^- &: 129.17 \text{ kp/cm}^2 \end{aligned}$$

$$f_{m,d} = k_{mod} \cdot k_h \cdot f_{m,k} / \gamma_M$$

Donde:

k_{mod} : Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad

$$\begin{aligned} k_{mod}^+ &: 0.90 \\ k_{mod}^- &: 0.60 \end{aligned}$$

Donde:

Clase de duración de la carga

$$\text{Clase}^+ : \text{Corta duración}$$

$$\text{Clase}^- : \text{Permanente}$$

Clase de servicio

$$\text{Clase} : 1$$

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión

$$f_{m,k} : 244.65 \text{ kp/cm}^2$$

k_h : Factor de altura, dado por:

$$k_h : 1.10$$

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera laminada encolada inferiores a 600 mm:

$$k_h = \min \left\{ (600/h)^{0.1} ; 1.1 \right\}$$



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural
Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

Donde:

h: Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción
h : 220.00 mm
γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material
γ_M : 1.25

Resistencia a cortante en el eje y - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{y,d}}{f_{v,d}} \leq 1$$

η : 0.004 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·V1+0.75·N1.

Donde:

τ_d: Tensión de cálculo a cortante, dada por: **τ_{y,d}** : 0.07 kp/cm²

$$\tau_d = \frac{3}{2} \cdot \frac{|V_d|}{A \cdot k_{cr}}$$

Donde:

V_d: Cortante de cálculo

V_{y,d} : 0.020 t

A: Área de la sección transversal

A : 616.00 cm²

k_{cr}: Factor que tiene en cuenta la influencia de las fendas

k_{cr} : 0.67

f_{v,d}: Resistencia de cálculo a cortante, dada por:

f_{v,d} : 19.82 kp/cm²

$$f_{v,d} = k_{mod} \cdot f_{v,k} / \gamma_M$$

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación por la duración de la carga (Corta duración) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1)

k_{mod} : 0.90

f_{v,k}: Resistencia característica a cortante

f_{v,k} : 27.52 kp/cm²

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material

γ_M : 1.25

Resistencia a cortante en el eje z - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{z,d}}{f_{v,d}} \leq 1$$

η : 0.958 ✓



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N93, para la combinación de acciones $1.35 \cdot G + 1.5 \cdot V1 + 0.75 \cdot N1$.

Donde:

τ_d : Tensión de cálculo a cortante, dada por:

$$\tau_{z,d} : \underline{18.98} \quad \text{kp/cm}^2$$

$$\tau_d = \frac{3}{2} \cdot \frac{|V_d|}{A \cdot k_{cr}}$$

Donde:

V_d : Cortante de cálculo

$$V_{z,d} : \underline{5.223} \quad \text{t}$$

A : Área de la sección transversal

$$A : \underline{616.00} \quad \text{cm}^2$$

k_{cr} : Factor que tiene en cuenta la influencia de las fendas

$$k_{cr} : \underline{0.67}$$

$f_{v,d}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por:

$$f_{v,d} : \underline{19.82} \quad \text{kp/cm}^2$$

$$f_{v,d} = k_{mod} \cdot f_{v,k} / \gamma_M$$

Donde:

k_{mod} : Factor de modificación por la duración de la carga (Corta duración) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1)

$$k_{mod} : \underline{0.90}$$

$f_{v,k}$: Resistencia característica a cortante

$$f_{v,k} : \underline{27.52} \quad \text{kp/cm}^2$$

γ_M : Coeficiente parcial para las propiedades del material

$$\gamma_M : \underline{1.25}$$

Resistencia a torsión - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.9)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{tor,d}}{k_{forma} \cdot f_{v,d}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.013}$$



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones $1.35 \cdot G + 1.5 \cdot V1 + 0.75 \cdot N1$.

Donde:

$\tau_{tor,d}$: Tensión de cálculo a torsión, dada por:

$$\tau_{tor,d} : \underline{0.31} \quad \text{kp/cm}^2$$

$$\tau_{tor,d} = |M_{x,d}| / W_{tor}$$

Donde:

$M_{x,d}$: Momento torsor de cálculo

$$M_{x,d} : \underline{0.010} \quad \text{t} \cdot \text{m}$$

W_{tor} : Modulo resistente a torsión

$$W_{tor} : \underline{3040.58} \quad \text{cm}^3$$

k_{forma} : Factor cuyo valor depende del tipo de sección

$$k_{forma} : \underline{1.19}$$

$$k_{forma} = \min \left\{ 2.0 ; 1 + 0.15 \cdot \frac{b_{max}}{b_{min}} \right\}$$

Donde:

b_{max} : Ancho mayor de la sección transversal

$$b_{max} : \underline{280.00} \quad \text{mm}$$

b_{min} : Ancho menor de la sección transversal

$$b_{min} : \underline{220.00} \quad \text{mm}$$



f_{v,d}: Resistencia de cálculo a cortante, dada por: **f_{v,d}** : 19.82 kp/cm²

$$f_{v,d} = k_{mod} \cdot f_{v,k} / \gamma_M$$

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación por la duración de la carga (Corta duración) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1)

k_{mod} : 0.90

f_{v,k}: Resistencia característica a cortante

f_{v,k} : 27.52 kp/cm²

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material

γ_M : 1.25

Resistencia a flexión esviada - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.7)

Se debe satisfacer:

Resistencia a flexión esviada

$$\eta = \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$$

η : 0.608



$$\eta = k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$$

η : 0.426



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N93, para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·V1+0.75·N1.

Donde:

σ_{m,d}: Tensión de cálculo a flexión, dada por:

σ_{m,y,d} : 115.45 kp/cm²

σ_{m,z,d} : 0.20 kp/cm²

$$\sigma_{m,d} = |M_d| / W_{el}$$

Donde:

M_d: Momento flector de cálculo

M_{y,d} : 3.319 t·m

M_{z,d} : 0.004 t·m

W_{el}: Módulo resistente elástico de la sección transversal

W_{el,y} : 2874.67 cm³

W_{el,z} : 2258.67 cm³

f_{m,d}: Resistencia de cálculo a flexión, dada por:

f_{m,y,d} : 190.10 kp/cm²

f_{m,z,d} : 193.76 kp/cm²

$$f_{m,d} = k_{mod} \cdot k_h \cdot f_{m,k} / \gamma_M$$

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación por la duración de la carga (Corta duración) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1)

k_{mod} : 0.90

f_{m,k}: Resistencia característica a flexión

f_{m,k} : 244.65 kp/cm²

k_h: Factor de altura, dado por:

k_{h,y} : 1.08

k_{h,z} : 1.10



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural
Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

γ_M : Coeficiente parcial para las propiedades del material

γ_M : 1.25

k_m : Factor que tiene en cuenta el efecto de redistribución de tensiones bajo flexión esviada y la falta de homogeneidad del material en la sección transversal

k_m : 0.70

Resistencia a flexión y tracción axial combinadas - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.2.2)

La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación.

Resistencia a flexión y compresión axial combinadas - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.2.3)

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N93, para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·V1+0.75·N1.

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a flexión y compresión combinados

$$\eta = \left(\frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{c,0,d}} \right)^2 + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$$

η : 0.666



$$\eta = \left(\frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{c,0,d}} \right)^2 + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$$

η : 0.484



Resistencia a pandeo para flexión y compresión combinados

La comprobación no procede, ya que la esbeltez relativa es inferior a 0.3, para ambos ejes.

Resistencia a vuelco lateral para flexión y compresión combinados

No es necesaria la comprobación de resistencia a vuelco lateral ya que la longitud de vuelco lateral es nula.

Donde:

$\sigma_{c,0,d}$: Tensión de cálculo a compresión paralela a la fibra, dada por:

$\sigma_{c,0,d}$: 42.45 kp/cm²

$$\sigma_{c,0,d} = |N_{c,0,d}| / A$$

Donde:

$N_{c,0,d}$: Compresión axial de cálculo paralela a la fibra

$N_{c,0,d}$: 26.151 t

A : Área de la sección transversal

A : 616.00 cm²

$\sigma_{m,y,d}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por:

$\sigma_{m,y,d}$: 115.45 kp/cm²



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

$\sigma_{m,d} = M_d / W_{el}$		$\sigma_{m,z,d} :$	<div>0.20</div>	kp/cm ²
Donde:				
M_d : Momento flector de cálculo		M_{y,d} :	-3.319	t·m
		M_{z,d} :	0.004	t·m
W_{el} : Módulo resistente elástico de la sección transversal		W_{el,y} :	2874.67	cm ³
		W_{el,z} :	2258.67	cm ³
f_{c,o,d} : Resistencia de cálculo a compresión paralela a la fibra, dada por:		f_{c,o,d} :	176.15	kp/cm ²
$f_{c,o,d} = k_{mod} \cdot f_{c,o,k} / \gamma_M$				
Donde:				
k_{mod} : Factor de modificación por la duración de la carga (Corta duración) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1)		k_{mod} :	0.90	
f_{c,o,k} : Resistencia característica a compresión paralela a la fibra		f_{c,o,k} :	244.65	kp/cm ²
γ_M : Coeficiente parcial para las propiedades del material		γ_M :	1.25	
f_{m,d} : Resistencia de cálculo a flexión, dada por:		f_{m,y,d} :	190.10	kp/cm ²
		f_{m,z,d} :	193.76	kp/cm ²
$f_{m,d} = k_{mod} \cdot k_h \cdot f_{m,k} / \gamma_M$				
Donde:				
k_{mod} : Factor de modificación por la duración de la carga (Corta duración) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1)		k_{mod} :	0.90	
f_{m,k} : Resistencia característica a flexión		f_{m,k} :	244.65	kp/cm ²
k_h : Factor de altura, dado por:		k_{h,y} :	1.08	
		k_{h,z} :	1.10	
Eje y:				
Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera laminada encolada inferiores a 600 mm:				
$k_h = \min\{(600/h)^{0.1}; 1.1\}$				
Donde:				
h : Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción		h :	280.00	mm
Eje z:				
Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera laminada encolada inferiores a 600 mm:				
$k_h = \min\{(600/h)^{0.1}; 1.1\}$				
Donde:				
h : Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción		h :	220.00	mm



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural
Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

γ_M : Coeficiente parcial para las propiedades del material

γ_M : 1.25

k_m : Factor que tiene en cuenta el efecto de redistribución de tensiones bajo flexión esviada y la falta de homogeneidad del material en la sección transversal

k_m : 0.70

Resistencia a cortante y torsor combinados - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.8 - 6.1.9, Criterio de CYPE Ingenieros)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{y,d}}{f_{v,d}} + \frac{\tau_{tor,y,d}}{k_{forma} \cdot f_{v,d}} \leq 1$$

η : 0.014



$$\eta = \frac{\tau_{z,d}}{f_{v,d}} + \frac{\tau_{tor,z,d}}{k_{forma} \cdot f_{v,d}} \leq 1$$

η : 0.971



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N93, para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·V1+0.75·N1.

Donde:

τ_d : Tensión de cálculo a cortante, dada por:

$\tau_{y,d}$: 0.07 kp/cm²

$\tau_{z,d}$: 18.98 kp/cm²

$$\tau_d = \frac{3}{2} \cdot \frac{|V_d|}{A \cdot k_{cr}}$$

Donde:

V_d : Cortante de cálculo

$V_{y,d}$: 0.020 t

$V_{z,d}$: 5.223 t

A : Área de la sección transversal

A : 616.00 cm²

k_{cr} : Factor que tiene en cuenta la influencia de las fendas

k_{cr} : 0.67

$\tau_{tor,d}$: Tensión de cálculo a torsión, dada por:

$\tau_{tor,y,d}$: 0.25 kp/cm²

$\tau_{tor,z,d}$: 0.31 kp/cm²

$$\tau_{tor,d} = |M_{x,d}| / W_{tor}$$

Donde:

$M_{x,d}$: Momento torsor de cálculo

$M_{x,d}$: 0.010 t·m

W_{tor} : Modulo resistente a torsión

$W_{tor,y}$: 3869.82 cm³

$W_{tor,z}$: 3040.58 cm³

k_{forma} : Factor cuyo valor depende del tipo de sección

k_{forma} : 1.19

$f_{v,d}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por:

$f_{v,d}$: 19.82 kp/cm²

$$f_{v,d} = k_{mod} \cdot f_{v,k} / \gamma_M$$

Donde:



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

k_{mod} : Factor de modificación por la duración de la carga (Corta duración) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1)

$f_{v,k}$: Resistencia característica a cortante

γ_M : Coeficiente parcial para las propiedades del material

k_{mod}	:	<u>0.90</u>	
$f_{v,k}$:	<u>27.52</u>	kp/cm ²
γ_M	:	<u>1.25</u>	

Resistencia a tracción uniforme paralela a la fibra - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.2)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Resistencia a compresión uniforme paralela a la fibra - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.4 - 6.3.2)

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a compresión

$$\eta = \frac{\sigma_{c,0,d,fi}}{f_{c,0,d,fi}} \leq 1$$

η : 0.202



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N41, para la combinación de acciones G+0.5·V1.

Donde:

$\sigma_{c,0,d,fi}$: Tensión de cálculo a compresión paralela a la fibra, dada por:

$$\sigma_{c,0,d,fi} = |N_{c,0,d,fi}| / A_{fi}$$

Donde:

$N_{c,0,d,fi}$: Compresión axial de cálculo paralela a la fibra

A_{fi} : Área de la sección transversal

$f_{c,0,d,fi}$: Resistencia de cálculo a compresión paralela a la fibra, dada por:

$$f_{c,0,d,fi} = k_{mod,fi} \cdot f_{c,0,k} / \gamma_{M,fi}$$

Donde:

$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad

$f_{c,0,k}$: Resistencia característica a compresión paralela a la fibra

$\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material

k_{fi} : Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio

$\sigma_{c,0,d,fi}$:	<u>56.90</u>	kp/cm ²
$N_{c,0,d,fi}$:	<u>12.634</u>	t
A_{fi}	:	<u>222.04</u>	cm ²
$f_{c,0,d,fi}$:	<u>281.35</u>	kp/cm ²
$k_{mod,fi}$:	<u>1.00</u>	
$f_{c,0,k}$:	<u>244.65</u>	kp/cm ²
$\gamma_{M,fi}$:	<u>1.00</u>	
k_{fi}	:	<u>1.15</u>	



Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-M: 6.3.2)

No se comprueba la resistencia a pandeo por flexión, ya que el valor de la esbeltez relativa es inferior a 0.3.

$\lambda_{rel,fi}$: Esbeltez relativa, dada por:

$$\lambda_{rel,fi} = \frac{\lambda_{fi}}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{E_{0,k}}}$$

Donde:

$E_{0,k}$: Valor del quinto percentil del módulo de elasticidad paralelo a la fibra

$f_{c,0,k}$: Resistencia característica a compresión paralela a la fibra

k_{fi} : Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio

λ_{fi} : Esbeltez mecánica, dada por:

$$\lambda_{fi} = \frac{L_k}{i_{fi}}$$

Donde:

L_k : Longitud de pandeo de la barra

i_{fi} : Radio de giro

$$\begin{aligned} \lambda_{rel,y,fi} &: 0.18 \\ \lambda_{rel,z,fi} &: 0.27 \end{aligned}$$

$$E_{0,k} : 95820.59 \text{ kp/cm}^2$$

$$f_{c,0,k} : 244.65 \text{ kp/cm}^2$$

$$k_{fi} : 1.15$$

$$\lambda_{y,fi} : 11.29$$

$$\lambda_{z,fi} : 16.84$$

$$L_{k,y} : 593.14 \text{ mm}$$

$$L_{k,z} : 593.14 \text{ mm}$$

$$i_{y,fi} : 52.54 \text{ mm}$$

$$i_{z,fi} : 35.22 \text{ mm}$$

Resistencia a flexión en el eje y - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.6 - 6.3.3)

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$$\eta = \frac{\sigma_{m,y,d,fi}}{f_{m,y,d,fi}} \leq 1$$

$$\eta : 0.732$$



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N93, para la combinación de acciones G+0.5·V1.

No se comprueba la resistencia a vuelco lateral, ya que la correspondiente longitud de pandeo es nula.

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$\sigma_{m,d,fi}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por:

$$\sigma_{m,y,d,fi}^+ : 0.00 \text{ kp/cm}^2$$

$$\sigma_{m,y,d,fi}^- : 226.46 \text{ kp/cm}^2$$

$$\sigma_{m,d,fi} = |M_d| / W_{el,fi}$$



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

Donde:

M_d : Momento flector de cálculo

M_{y,d^+} : 0.000 t·m

M_{y,d^-} : 1.525 t·m

$W_{el,fi}$: Módulo resistente elástico de la sección transversal

$W_{el,y,fi}$: 673.52 cm³

$f_{m,d,fi}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por:

$f_{m,y,d,fi}$: 309.48 kp/cm²

$$f_{m,d,fi} = k_{mod,fi} \cdot k_{fi} \cdot k_{h,fi} \cdot f_{m,k} / \gamma_{M,fi}$$

Donde:

$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad

$k_{mod,fi}$: 1.00

Donde:

Clase de duración de la carga

Clase⁺ : Permanente

Clase⁻ : Corta duración

Clase de servicio

Clase : 1

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión

$f_{m,k}$: 244.65 kp/cm²

$k_{h,fi}$: Factor de altura, dado por:

$k_{h,fi}$: 1.10

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera laminada encolada inferiores a 600 mm:

$$k_{h,fi} = \min \left\{ (600 / h_{fi})^{0.1} ; 1.1 \right\}$$

Donde:

h_{fi} : Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción

h_{fi} : 182.00 mm

$\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material

$\gamma_{M,fi}$: 1.00

k_{fi} : Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio

k_{fi} : 1.15

Resistencia a flexión en el eje z - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.6 - 6.3.3)

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$$\eta = \frac{\sigma_{m,z,d,fi}}{f_{m,z,d,fi}} \leq 1$$

η : 0.002



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N41, para la combinación de acciones G+0.5·V1.



No se comprueba la resistencia a vuelco lateral, ya que el módulo resistente elástico de la sección respecto al eje z es inferior o igual al módulo resistente elástico respecto al eje y.

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$\sigma_{m,d,fi}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por:

$$\sigma_{m,d,fi} = |M_d| / W_{el,fi}$$

Donde:

M_d : Momento flector de cálculo

$W_{el,fi}$: Módulo resistente elástico de la sección transversal

$f_{m,d,fi}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por:

$$f_{m,d,fi} = k_{mod,fi} \cdot k_{fi} \cdot k_{h,fi} \cdot f_{m,k} / \gamma_{M,fi}$$

Donde:

$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad

Donde:

Clase de duración de la carga

Clase de servicio

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión

$k_{h,fi}$: Factor de altura, dado por:

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera laminada encolada inferiores a 600 mm:

$$k_{h,fi} = \min \left\{ (600 / h_{fi})^{0.1} ; 1.1 \right\}$$

Donde:

h_{fi} : Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción

$\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material

k_{fi} : Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio

$$\begin{array}{ll} \sigma_{m,z,d,fi}^+ & : \quad 0.76 \quad \text{kp/cm}^2 \\ \sigma_{m,z,d,fi}^- & : \quad 0.00 \quad \text{kp/cm}^2 \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} M_{z,d}^+ & : \quad 0.003 \quad \text{t} \cdot \text{m} \\ M_{z,d}^- & : \quad 0.000 \quad \text{t} \cdot \text{m} \end{array}$$

$$W_{el,z,fi} : \quad 451.48 \quad \text{cm}^3$$

$$f_{m,z,d,fi} : \quad 309.48 \quad \text{kp/cm}^2$$

$$k_{mod,fi} : \quad 1.00$$

$$\text{Clase}^+ : \quad \text{Corta duración}$$

$$\text{Clase}^- : \quad \text{Permanente}$$

$$\text{Clase} : \quad 1$$

$$f_{m,k} : \quad 244.65 \quad \text{kp/cm}^2$$

$$k_{h,fi} : \quad 1.10$$

$$h_{fi} : \quad 122.00 \quad \text{mm}$$

$$\gamma_{M,fi} : \quad 1.00$$

$$k_{fi} : \quad 1.15$$



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural
Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

Resistencia a cortante en el eje y - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{y,d,fi}}{f_{v,d,fi}} \leq 1$$

η : 0.003



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones G+0.5·V1.

Donde:

$\tau_{d,fi}$: Tensión de cálculo a cortante, dada por:

$\tau_{y,d,fi}$: 0.08 kp/cm²

$$\tau_{d,fi} = \frac{3}{2} \cdot \frac{|V_d|}{A_{fi} \cdot k_{cr}}$$

Donde:

V_d : Cortante de cálculo

$V_{y,d}$: 0.008 t

A_{fi} : Área de la sección transversal

A_{fi} : 222.04 cm²

k_{cr} : Factor que tiene en cuenta la influencia de las fendas

k_{cr} : 0.67

$f_{v,d,fi}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por:

$f_{v,d,fi}$: 31.65 kp/cm²

$$f_{v,d,fi} = k_{mod,fi} \cdot k_{fi} \cdot f_{v,k} / \gamma_{M,fi}$$

Donde:

$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad

$k_{mod,fi}$: 1.00

$f_{v,k}$: Resistencia característica a cortante

$f_{v,k}$: 27.52 kp/cm²

$\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material

$\gamma_{M,fi}$: 1.00

k_{fi} : Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio

k_{fi} : 1.15

Resistencia a cortante en el eje z - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{z,d,fi}}{f_{v,d,fi}} \leq 1$$

η : 0.762



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N93, para la combinación de acciones G+0.5·V1.

Donde:

$\tau_{d,fi}$: Tensión de cálculo a cortante, dada por:

$\tau_{z,d,fi}$: 24.12 kp/cm²

$$\tau_{d,fi} = \frac{3}{2} \cdot \frac{|V_d|}{A_{fi} \cdot k_{cr}}$$

Donde:

V_d : Cortante de cálculo

$V_{z,d}$: 2.392 t



A_{fi} : Área de la sección transversal	A_{fi} :	<u>222.04</u>	cm ²
k_{cr} : Factor que tiene en cuenta la influencia de las fendas	k_{cr} :	<u>0.67</u>	
f_{v,d,fi} : Resistencia de cálculo a cortante, dada por: $f_{v,d,fi} = k_{mod,fi} \cdot k_{fi} \cdot f_{v,k} / \gamma_{M,fi}$	f_{v,d,fi} :	<u>31.65</u>	kp/cm ²
Donde:			
k_{mod,fi} : Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad	k_{mod,fi} :	<u>1.00</u>	
f_{v,k} : Resistencia característica a cortante	f_{v,k} :	<u>27.52</u>	kp/cm ²
γ_{M,fi} : Coeficiente parcial para las propiedades del material	γ_{M,fi} :	<u>1.00</u>	
k_{fi} : Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio	k_{fi} :	<u>1.15</u>	

Resistencia a torsión - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.9)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{tor,d,fi}}{k_{forma,fi} \cdot f_{v,d,fi}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.015}$$



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones G+0.5·V1.

Donde:

τ_{tor,d,fi} : Tensión de cálculo a torsión, dada por: $\tau_{tor,d,fi} = M_{x,d} / W_{tor,fi}$	τ_{tor,d,fi} :	<u>0.59</u>	kp/cm ²
Donde:			
M_{x,d} : Momento torsor de cálculo	M_{x,d} :	<u>0.004</u>	t·m
W_{tor,fi} : Modulo resistente a torsión	W_{tor,fi} :	<u>643.38</u>	cm ³
k_{forma,fi} : Factor cuyo valor depende del tipo de sección $k_{forma,fi} = \min \left\{ 2.0 ; 1 + 0.15 \cdot \frac{b_{max,fi}}{b_{min,fi}} \right\}$	k_{forma,fi} :	<u>1.22</u>	
Donde:			
b_{max,fi} : Ancho mayor de la sección transversal	b_{max,fi} :	<u>182.00</u>	mm
b_{min,fi} : Ancho menor de la sección transversal	b_{min,fi} :	<u>122.00</u>	mm
f_{v,d,fi} : Resistencia de cálculo a cortante, dada por: $f_{v,d,fi} = k_{mod,fi} \cdot k_{fi} \cdot f_{v,k} / \gamma_{M,fi}$	f_{v,d,fi} :	<u>31.65</u>	kp/cm ²
Donde:			
k_{mod,fi} : Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad	k_{mod,fi} :	<u>1.00</u>	
f_{v,k} : Resistencia característica a cortante	f_{v,k} :	<u>27.52</u>	kp/cm ²



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural
Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

$\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material

$\gamma_{M,fi}$: 1.00

k_{fi} : Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio

k_{fi} : 1.15

Resistencia a flexión esviada - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.7)

Se debe satisfacer:

Resistencia a flexión esviada

$$\eta = \frac{\sigma_{m,y,d,fi}}{f_{m,y,d,fi}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d,fi}}{f_{m,z,d,fi}} \leq 1$$

η : 0.733



$$\eta = k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d,fi}}{f_{m,y,d,fi}} + \frac{\sigma_{m,z,d,fi}}{f_{m,z,d,fi}} \leq 1$$

η : 0.513



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N93, para la combinación de acciones G+0.5·V1.

Donde:

$\sigma_{m,d,fi}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por:

$\sigma_{m,y,d,fi}$: 226.46 kp/cm²

$\sigma_{m,z,d,fi}$: 0.34 kp/cm²

$$\sigma_{m,d,fi} = |M_d| / W_{el,fi}$$

Donde:

M_d : Momento flector de cálculo

$M_{y,d}$: 1.525 t·m

$M_{z,d}$: 0.002 t·m

$W_{el,fi}$: Módulo resistente elástico de la sección transversal

$W_{el,y,fi}$: 673.52 cm³

$W_{el,z,fi}$: 451.48 cm³

$f_{m,d,fi}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por:

$f_{m,y,d,fi}$: 309.48 kp/cm²

$f_{m,z,d,fi}$: 309.48 kp/cm²

$$f_{m,d,fi} = k_{mod,fi} \cdot k_{fi} \cdot k_{h,fi} \cdot f_{m,k} / \gamma_{M,fi}$$

Donde:

$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad

$k_{mod,fi}$: 1.00

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión

$f_{m,k}$: 244.65 kp/cm²

$k_{h,fi}$: Factor de altura, dado por:

$k_{h,y,fi}$: 1.10

$k_{h,z,fi}$: 1.10

$\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material

$\gamma_{M,fi}$: 1.00

k_{fi} : Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio

k_{fi} : 1.15



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

k_m : Factor que tiene en cuenta el efecto de redistribución de tensiones bajo flexión esviada y la falta de homogeneidad del material en la sección transversal

k_m : 0.70

Resistencia a flexión y tracción axial combinadas - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.2.2)

La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación.

Resistencia a flexión y compresión axial combinadas - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.2.3)

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N93, para la combinación de acciones G+0.5·V1.

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a flexión y compresión combinados

$$\eta = \left(\frac{\sigma_{c,0,d,fi}}{f_{c,0,d,fi}} \right)^2 + \frac{\sigma_{m,y,d,fi}}{f_{m,y,d,fi}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d,fi}}{f_{m,z,d,fi}} \leq 1$$

η : 0.773



$$\eta = \left(\frac{\sigma_{c,0,d,fi}}{f_{c,0,d,fi}} \right)^2 + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d,fi}}{f_{m,y,d,fi}} + \frac{\sigma_{m,z,d,fi}}{f_{m,z,d,fi}} \leq 1$$

η : 0.553



Resistencia a pandeo para flexión y compresión combinados

La comprobación no procede, ya que la esbeltez relativa es inferior a 0.3, para ambos ejes.

Resistencia a vuelco lateral para flexión y compresión combinados

No es necesaria la comprobación de resistencia a vuelco lateral ya que la longitud de vuelco lateral es nula.

Donde:

$\sigma_{c,0,d,fi}$: Tensión de cálculo a compresión paralela a la fibra, dada por:

$$\sigma_{c,0,d,fi} = |N_{c,0,d,fi}| / A_{fi}$$

Donde:

$N_{c,0,d,fi}$: Compresión axial de cálculo paralela a la fibra

A_{fi} : Área de la sección transversal

$\sigma_{m,d,fi}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por:

$$\sigma_{m,d,fi} = |M_d| / W_{el,fi}$$

$\sigma_{c,0,d,fi}$: 56.32 kp/cm²

$N_{c,0,d,fi}$: 12.505 t

A_{fi} : 222.04 cm²

$\sigma_{m,y,d,fi}$: 226.46 kp/cm²

$\sigma_{m,z,d,fi}$: 0.34 kp/cm²



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

Donde:

M_d : Momento flector de cálculo

$$M_{y,d} : -1.525 \quad t \cdot m$$

$$M_{z,d} : 0.002 \quad t \cdot m$$

$W_{el,fi}$: Módulo resistente elástico de la sección transversal

$$W_{el,y,fi} : 673.52 \quad cm^3$$

$$W_{el,z,fi} : 451.48 \quad cm^3$$

$f_{c,o,d,fi}$: Resistencia de cálculo a compresión paralela a la fibra, dada por:

$$f_{c,o,d,fi} : 281.35 \quad kp/cm^2$$

$$f_{c,o,d,fi} = k_{mod,fi} \cdot f_{c,o,k} / \gamma_{M,fi}$$

Donde:

$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad

$$k_{mod,fi} : 1.00$$

$f_{c,o,k}$: Resistencia característica a compresión paralela a la fibra

$$f_{c,o,k} : 244.65 \quad kp/cm^2$$

$\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material

$$\gamma_{M,fi} : 1.00$$

k_{fi} : Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio

$$k_{fi} : 1.15$$

$f_{m,d,fi}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por:

$$f_{m,y,d,fi} : 309.48 \quad kp/cm^2$$

$$f_{m,z,d,fi} : 309.48 \quad kp/cm^2$$

$$f_{m,d,fi} = k_{mod,fi} \cdot k_{fi} \cdot k_{h,fi} \cdot f_{m,k} / \gamma_{M,fi}$$

Donde:

$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad

$$k_{mod,fi} : 1.00$$

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión

$$f_{m,k} : 244.65 \quad kp/cm^2$$

$k_{h,fi}$: Factor de altura, dado por:

$$k_{h,y,fi} : 1.10$$

$$k_{h,z,fi} : 1.10$$

Eje y:

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera laminada encolada inferiores a 600 mm:

$$k_{h,fi} = \min \left\{ (600 / h_{fi})^{0.1} ; 1.1 \right\}$$

Donde:

h_{fi} : Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción

$$h_{fi} : 182.00 \quad mm$$

Eje z:

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera laminada encolada inferiores a 600 mm:

$$k_{h,fi} = \min \left\{ (600 / h_{fi})^{0.1} ; 1.1 \right\}$$

Donde:

h_{fi} : Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción

$$h_{fi} : 122.00 \quad mm$$

$\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material

$$\gamma_{M,fi} : 1.00$$



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural
Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

k_{fi} : Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio

k_{fi} : 1.15

k_m : Factor que tiene en cuenta el efecto de redistribución de tensiones bajo flexión esviada y la falta de homogeneidad del material en la sección transversal

k_m : 0.70

Resistencia a cortante y torsor combinados - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.8 - 6.1.9, Criterio de CYPE Ingenieros)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{y,d,fi}}{f_{v,d,fi}} + \frac{\tau_{tor,y,d,fi}}{k_{forma,fi} \cdot f_{v,d,fi}} \leq 1$$

η : 0.013



$$\eta = \frac{\tau_{z,d,fi}}{f_{v,d,fi}} + \frac{\tau_{tor,z,d,fi}}{k_{forma,fi} \cdot f_{v,d,fi}} \leq 1$$

η : 0.777



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N93, para la combinación de acciones G+0.5·V1.

Donde:

$\tau_{d,fi}$: Tensión de cálculo a cortante, dada por:

$\tau_{y,d,fi}$: 0.08 kp/cm²

$\tau_{z,d,fi}$: 24.12 kp/cm²

$$\tau_{d,fi} = \frac{3}{2} \cdot \frac{|V_d|}{A_{fi} \cdot k_{cr}}$$

Donde:

V_d : Cortante de cálculo

$V_{y,d}$: 0.008 t

$V_{z,d}$: 2.392 t

A_{fi} : Área de la sección transversal

A_{fi} : 222.04 cm²

k_{cr} : Factor que tiene en cuenta la influencia de las fendas

k_{cr} : 0.67

$\tau_{tor,d,fi}$: Tensión de cálculo a torsión, dada por:

$\tau_{tor,y,d,fi}$: 0.39 kp/cm²

$\tau_{tor,z,d,fi}$: 0.59 kp/cm²

$$\tau_{tor,d,fi} = |M_{x,d}| / W_{tor,fi}$$

Donde:

$M_{x,d}$: Momento torsor de cálculo

$M_{x,d}$: 0.004 t·m

$W_{tor,fi}$: Modulo resistente a torsión

$W_{tor,y,fi}$: 959.80 cm³

$W_{tor,z,fi}$: 643.38 cm³

$k_{forma,fi}$: Factor cuyo valor depende del tipo de sección

$k_{forma,fi}$: 1.22

$f_{v,d,fi}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por:

$f_{v,d,fi}$: 31.65 kp/cm²

$$f_{v,d,fi} = k_{mod,fi} \cdot k_{fi} \cdot f_{v,k} / \gamma_{M,fi}$$

Donde:



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad

$f_{v,k}$: Resistencia característica a cortante

$\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material

k_{fi} : Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio

$k_{mod,fi}$:	<u>1.00</u>	
$f_{v,k}$:	<u>27.52</u>	kp/cm ²
$\gamma_{M,fi}$:	<u>1.00</u>	
k_{fi}	:	<u>1.15</u>	



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural
Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

Barra N42/N95

Perfil:		V-280x220				
Material: Madera (GL24h)						
Inici al	Fin al	Longitud (m)	Características mecánicas			
			Área (cm²)	I _y ⁽¹⁾ (cm⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm⁴)
N42	N95	0.593	616.00	40245.33	24845.33	51660.22
Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme						
		Pandeo		Pandeo lateral		
		Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.	
β		1.00	1.00	0.00	0.00	
L _k		0.593	0.593	0.000	0.000	
C _m		1.000	1.000	1.000	1.000	
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _k : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos						
Situación de incendio						
Resistencia requerida: R60						

Resistencia a tracción uniforme paralela a la fibra - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.2)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Resistencia a compresión uniforme paralela a la fibra - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.4 - 6.3.2)

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a compresión

$$\eta = \frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{c,0,d}} \leq 1$$

η : 0.233



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N42, para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·V1+0.75·N1.

Donde:

σ_{c,0,d}: Tensión de cálculo a compresión paralela a la fibra, dada por:

$$\sigma_{c,0,d} = |N_{c,0,d}|/A$$

Donde:

N_{c,0,d}: Compresión axial de cálculo paralela a la fibra

σ_{c,0,d} : 40.99 kp/cm²

N_{c,0,d} : 25.247 t



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

A: Área de la sección transversal

A : 616.00 cm²

f_{c,o,d}: Resistencia de cálculo a compresión paralela a la fibra, dada por:

f_{c,o,d} : 176.15 kp/cm²

$$f_{c,o,d} = k_{mod} \cdot f_{c,o,k} / \gamma_M$$

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación por la duración de la carga (Corta duración) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1)

k_{mod} : 0.90

f_{c,o,k}: Resistencia característica a compresión paralela a la fibra

f_{c,o,k} : 244.65 kp/cm²

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material

γ_M : 1.25

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-M: 6.3.2)

No se comprueba la resistencia a pandeo por flexión, ya que el valor de la esbeltez relativa es inferior a 0.3.

λ_{rel}: Esbeltez relativa, dada por:

λ_{rel,y} : 0.12

λ_{rel,z} : 0.15

$$\lambda_{rel} = \frac{\lambda}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{f_{c,o,k}}{E_{o,k}}}$$

Donde:

E_{o,k}: Valor del quinto percentil del módulo de elasticidad paralelo a la fibra

E_{o,k} : 95820.59 kp/cm²

f_{c,o,k}: Resistencia característica a compresión paralela a la fibra

f_{c,o,k} : 244.65 kp/cm²

λ: Esbeltez mecánica, dada por:

λ_y : 7.34

λ_z : 9.34

$$\lambda = \frac{L_k}{i}$$

Donde:

L_k: Longitud de pandeo de la barra

L_{k,y} : 593.14 mm

L_{k,z} : 593.14 mm

i: Radio de giro

i_y : 80.83 mm

i_z : 63.51 mm

Resistencia a flexión en el eje y - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.6 - 6.3.3)

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$$\eta = \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} \leq 1$$

η : 0.585



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N95, para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·V1+0.75·N1.



No se comprueba la resistencia a vuelco lateral, ya que la correspondiente longitud de pandeo es nula.

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$\sigma_{m,d}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por:

$\sigma_{m,y,d}^+$:	<u>0.00</u>	kp/cm ²
$\sigma_{m,y,d}^-$:	<u>111.19</u>	kp/cm ²

$$\sigma_{m,d} = |M_d| / W_{el}$$

Donde:

M_d : Momento flector de cálculo

$M_{y,d}^+$:	<u>0.000</u>	t·m
$M_{y,d}^-$:	<u>3.196</u>	t·m

W_{el} : Módulo resistente elástico de la sección transversal

$W_{el,y}$:	<u>2874.67</u>	cm ³
------------	---	----------------	-----------------

$f_{m,d}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por:

$f_{m,y,d}^+$:	<u>126.73</u>	kp/cm ²
$f_{m,y,d}^-$:	<u>190.10</u>	kp/cm ²

$$f_{m,d} = k_{mod} \cdot k_h \cdot f_{m,k} / \gamma_M$$

Donde:

k_{mod} : Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad

k_{mod}^+	:	<u>0.60</u>
-------------	---	-------------

k_{mod}^-	:	<u>0.90</u>
-------------	---	-------------

Donde:

Clase de duración de la carga

Clase⁺	:	<u>Permanente</u>
--------------------------	---	-------------------

Clase⁻	:	<u>Corta duración</u>
--------------------------	---	-----------------------

Clase de servicio

Clase	:	<u>1</u>
--------------	---	----------

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión

$f_{m,k}$:	<u>244.65</u>	kp/cm ²
-----------	---	---------------	--------------------

k_h : Factor de altura, dado por:

k_h	:	<u>1.08</u>
-------	---	-------------

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera laminada encolada inferiores a 600 mm:

$$k_h = \min \left\{ (600 / h)^{0.1} ; 1.1 \right\}$$

Donde:

h : Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción

h	:	<u>280.00</u>	mm
-----	---	---------------	----

γ_M : Coeficiente parcial para las propiedades del material

γ_M	:	<u>1.25</u>
------------	---	-------------

Resistencia a flexión en el eje z - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.6 - 6.3.3)

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a flexión:



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

$$\eta = \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$$

η : 0.003



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N95, para la combinación de acciones $1.35 \cdot G + 1.5 \cdot V1 + 0.75 \cdot N1$.

No se comprueba la resistencia a vuelco lateral, ya que el módulo resistente elástico de la sección respecto al eje z es inferior o igual al módulo resistente elástico respecto al eje y.

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$\sigma_{m,d}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por:

$\sigma_{m,z,d}^+$:	0.62	kp/cm ²
$\sigma_{m,z,d}^-$:	0.00	kp/cm ²

$$\sigma_{m,d} = |M_d| / W_{el}$$

Donde:

M_d : Momento flector de cálculo

$M_{z,d}^+$:	0.014	t·m
$M_{z,d}^-$:	0.000	t·m

W_{el} : Módulo resistente elástico de la sección transversal

$W_{el,z}$:	2258.67	cm ³
------------	---	---------	-----------------

$f_{m,d}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por:

$f_{m,z,d}^+$:	193.76	kp/cm ²
$f_{m,z,d}^-$:	129.17	kp/cm ²

$$f_{m,d} = k_{mod} \cdot k_h \cdot f_{m,k} / \gamma_M$$

Donde:

k_{mod} : Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad

k_{mod}^+	:	0.90
k_{mod}^-	:	0.60

Donde:

Clase de duración de la carga

Clase⁺	:	Corta duración
--------------------------	---	----------------

Clase de servicio

Clase⁻	:	Permanente
--------------------------	---	------------

Clase	:	1
--------------	---	---

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión

$f_{m,k}$:	244.65	kp/cm ²
-----------	---	--------	--------------------

k_h : Factor de altura, dado por:

k_h	:	1.10
-------	---	------

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera laminada encolada inferiores a 600 mm:

$$k_h = \min\left\{(600/h)^{0.1}; 1.1\right\}$$

Donde:

h : Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción

h	:	220.00	mm
-----	---	--------	----

γ_M : Coeficiente parcial para las propiedades del material

γ_M	:	1.25
------------	---	------



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural
Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

Resistencia a cortante en el eje y - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{y,d}}{f_{v,d}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.007}$$



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·V1+0.75·N1.

Donde:

τ_d : Tensión de cálculo a cortante, dada por:

$$\tau_{y,d} : \underline{0.14} \quad \text{kp/cm}^2$$

$$\tau_d = \frac{3}{2} \cdot \frac{|V_d|}{A \cdot k_{cr}}$$

Donde:

V_d : Cortante de cálculo

$$V_{y,d} : \underline{0.038} \quad \text{t}$$

A : Área de la sección transversal

$$A : \underline{616.00} \quad \text{cm}^2$$

k_{cr} : Factor que tiene en cuenta la influencia de las fendas

$$k_{cr} : \underline{0.67}$$

$f_{v,d}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por:

$$f_{v,d} : \underline{19.82} \quad \text{kp/cm}^2$$

$$f_{v,d} = k_{mod} \cdot f_{v,k} / \gamma_M$$

Donde:

k_{mod} : Factor de modificación por la duración de la carga (Corta duración) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1)

$$k_{mod} : \underline{0.90}$$

$f_{v,k}$: Resistencia característica a cortante

$$f_{v,k} : \underline{27.52} \quad \text{kp/cm}^2$$

γ_M : Coeficiente parcial para las propiedades del material

$$\gamma_M : \underline{1.25}$$

Resistencia a cortante en el eje z - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{z,d}}{f_{v,d}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.922}$$



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N95, para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·V1+0.75·N1.

Donde:

τ_d : Tensión de cálculo a cortante, dada por:

$$\tau_{z,d} : \underline{18.28} \quad \text{kp/cm}^2$$

$$\tau_d = \frac{3}{2} \cdot \frac{|V_d|}{A \cdot k_{cr}}$$

Donde:



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

V_d: Cortante de cálculo	V_{z,d} :	<u>5.030</u>	t
A: Área de la sección transversal	A :	<u>616.00</u>	cm ²
k_{cr}: Factor que tiene en cuenta la influencia de las fendas	k_{cr} :	<u>0.67</u>	
f_{v,d}: Resistencia de cálculo a cortante, dada por: $f_{v,d} = k_{mod} \cdot f_{v,k} / \gamma_M$	f_{v,d} :	<u>19.82</u>	kp/cm ²
Donde:			
k_{mod}: Factor de modificación por la duración de la carga (Corta duración) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1)	k_{mod} :	<u>0.90</u>	
f_{v,k}: Resistencia característica a cortante	f_{v,k} :	<u>27.52</u>	kp/cm ²
γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material	γ_M :	<u>1.25</u>	

Resistencia a torsión - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.9)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{tor,d}}{k_{forma} \cdot f_{v,d}} \leq 1$$

η : 0.018



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·V1+0.75·N1.

Donde:

τ_{tor,d}: Tensión de cálculo a torsión, dada por:

τ_{tor,d} : 0.41 kp/cm²

$$\tau_{tor,d} = |M_{x,d}| / W_{tor}$$

Donde:

M_{x,d}: Momento torsor de cálculo

M_{x,d} : 0.013 t·m

W_{tor}: Modulo resistente a torsión

W_{tor} : 3040.58 cm³

k_{forma}: Factor cuyo valor depende del tipo de sección

k_{forma} : 1.19

$$k_{forma} = \min \left\{ 2.0 ; 1 + 0.15 \cdot \frac{b_{max}}{b_{min}} \right\}$$

Donde:

b_{max}: Ancho mayor de la sección transversal

b_{max} : 280.00 mm

b_{min}: Ancho menor de la sección transversal

b_{min} : 220.00 mm

f_{v,d}: Resistencia de cálculo a cortante, dada por:

f_{v,d} : 19.82 kp/cm²

$$f_{v,d} = k_{mod} \cdot f_{v,k} / \gamma_M$$

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación por la duración de la carga (Corta duración) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1)

k_{mod} : 0.90

f_{v,k}: Resistencia característica a cortante

f_{v,k} : 27.52 kp/cm²

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material

γ_M : 1.25



Resistencia a flexión esviada - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.7)

Se debe satisfacer:

Resistencia a flexión esviada

$$\eta = \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.587}$$



$$\eta = k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.413}$$



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N95, para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·V1+0.75·N1.

Donde:

$\sigma_{m,d}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por:

$$\begin{array}{ll} \sigma_{m,y,d} : & \underline{111.19} \quad \text{kp/cm}^2 \\ \sigma_{m,z,d} : & \underline{0.62} \quad \text{kp/cm}^2 \end{array}$$

$$\sigma_{m,d} = |M_d| / W_{el}$$

Donde:

M_d : Momento flector de cálculo

$$M_{y,d} : \underline{3.196} \quad \text{t·m}$$

W_{el} : Módulo resistente elástico de la sección transversal

$$M_{z,d} : \underline{0.014} \quad \text{t·m}$$

$f_{m,d}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por:

$$W_{el,y} : \underline{2874.67} \quad \text{cm}^3$$

$$W_{el,z} : \underline{2258.67} \quad \text{cm}^3$$

$$f_{m,y,d} : \underline{190.10} \quad \text{kp/cm}^2$$

$$f_{m,z,d} : \underline{193.76} \quad \text{kp/cm}^2$$

$$f_{m,d} = k_{mod} \cdot k_h \cdot f_{m,k} / \gamma_M$$

Donde:

k_{mod} : Factor de modificación por la duración de la carga (Corta duración) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1)

$$k_{mod} : \underline{0.90}$$

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión

$$f_{m,k} : \underline{244.65} \quad \text{kp/cm}^2$$

k_h : Factor de altura, dado por:

$$k_{h,y} : \underline{1.08}$$

$$k_{h,z} : \underline{1.10}$$

γ_M : Coeficiente parcial para las propiedades del material

$$\gamma_M : \underline{1.25}$$

k_m : Factor que tiene en cuenta el efecto de redistribución de tensiones bajo flexión esviada y la falta de homogeneidad del material en la sección transversal

$$k_m : \underline{0.70}$$



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural
Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

Resistencia a flexión y tracción axial combinadas - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.2.2)

La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación.

Resistencia a flexión y compresión axial combinadas - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.2.3)

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N95, para la combinación de acciones $1.35 \cdot G + 1.5 \cdot V1 + 0.75 \cdot N1$.

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a flexión y compresión combinados

$$\eta = \left(\frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{c,0,d}} \right)^2 + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$$

η : 0.640



$$\eta = \left(\frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{c,0,d}} \right)^2 + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$$

η : 0.466



Resistencia a pandeo para flexión y compresión combinados

La comprobación no procede, ya que la esbeltez relativa es inferior a 0.3, para ambos ejes.

Resistencia a vuelco lateral para flexión y compresión combinados

No es necesaria la comprobación de resistencia a vuelco lateral ya que la longitud de vuelco lateral es nula.

Donde:

$\sigma_{c,0,d}$: Tensión de cálculo a compresión paralela a la fibra, dada por:

$$\sigma_{c,0,d} = |N_{c,0,d}| / A$$

Donde:

$N_{c,0,d}$: Compresión axial de cálculo paralela a la fibra

A : Área de la sección transversal

$\sigma_{m,d}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por:

$$\sigma_{m,d} = |M_d| / W_{el}$$

Donde:

M_d : Momento flector de cálculo

$\sigma_{c,0,d}$: 40.66 kp/cm²

$N_{c,0,d}$: 25.048 t

A : 616.00 cm²

$\sigma_{m,y,d}$: 111.19 kp/cm²

$\sigma_{m,z,d}$: 0.62 kp/cm²

$M_{y,d}$: -3.196 t·m

$M_{z,d}$: 0.014 t·m

$W_{el,y}$: 2874.67 cm³



W_{el} : Módulo resistente elástico de la sección transversal

$$W_{el,z} : \underline{2258.67} \quad \text{cm}^3$$

$f_{c,o,d}$: Resistencia de cálculo a compresión paralela a la fibra, dada por:

$$f_{c,o,d} : \underline{176.15} \quad \text{kp/cm}^2$$

$$f_{c,o,d} = k_{mod} \cdot f_{c,o,k} / \gamma_M$$

Donde:

k_{mod} : Factor de modificación por la duración de la carga (Corta duración) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1)

$$k_{mod} : \underline{0.90}$$

$f_{c,o,k}$: Resistencia característica a compresión paralela a la fibra

$$f_{c,o,k} : \underline{244.65} \quad \text{kp/cm}^2$$

γ_M : Coeficiente parcial para las propiedades del material

$$\gamma_M : \underline{1.25}$$

$f_{m,d}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por:

$$f_{m,y,d} : \underline{190.10} \quad \text{kp/cm}^2$$

$$f_{m,z,d} : \underline{193.76} \quad \text{kp/cm}^2$$

$$f_{m,d} = k_{mod} \cdot k_h \cdot f_{m,k} / \gamma_M$$

Donde:

k_{mod} : Factor de modificación por la duración de la carga (Corta duración) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1)

$$k_{mod} : \underline{0.90}$$

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión

$$f_{m,k} : \underline{244.65} \quad \text{kp/cm}^2$$

k_h : Factor de altura, dado por:

$$k_{h,y} : \underline{1.08}$$

$$k_{h,z} : \underline{1.10}$$

Eje y:

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera laminada encolada inferiores a 600 mm:

$$k_h = \min \left\{ (600/h)^{0.1}; 1.1 \right\}$$

Donde:

h : Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción

$$h : \underline{280.00} \quad \text{mm}$$

Eje z:

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera laminada encolada inferiores a 600 mm:

$$k_h = \min \left\{ (600/h)^{0.1}; 1.1 \right\}$$

Donde:

h : Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción

$$h : \underline{220.00} \quad \text{mm}$$

γ_M : Coeficiente parcial para las propiedades del material

$$\gamma_M : \underline{1.25}$$

k_m : Factor que tiene en cuenta el efecto de redistribución de tensiones bajo flexión esviada y la falta de homogeneidad del material en la sección transversal

$$k_m : \underline{0.70}$$



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

Resistencia a cortante y torsor combinados - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.8 - 6.1.9, Criterio de CYPE Ingenieros)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{y,d}}{f_{v,d}} + \frac{\tau_{tor,y,d}}{k_{forma} \cdot f_{v,d}} \leq 1$$

η : 0.021



$$\eta = \frac{\tau_{z,d}}{f_{v,d}} + \frac{\tau_{tor,z,d}}{k_{forma} \cdot f_{v,d}} \leq 1$$

η : 0.940



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N95, para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·V1+0.75·N1.

Donde:

τ_d : Tensión de cálculo a cortante, dada por:

$\tau_{y,d}$: 0.14 kp/cm²

$\tau_{z,d}$: 18.28 kp/cm²

$$\tau_d = \frac{3}{2} \cdot \frac{|V_d|}{A \cdot k_{cr}}$$

Donde:

V_d : Cortante de cálculo

$V_{y,d}$: 0.038 t

$V_{z,d}$: 5.030 t

A : Área de la sección transversal

A : 616.00 cm²

k_{cr} : Factor que tiene en cuenta la influencia de las fendas

k_{cr} : 0.67

$\tau_{tor,d}$: Tensión de cálculo a torsión, dada por:

$\tau_{tor,y,d}$: 0.32 kp/cm²

$\tau_{tor,z,d}$: 0.41 kp/cm²

$$\tau_{tor,d} = \frac{|M_{x,d}|}{W_{tor}}$$

Donde:

$M_{x,d}$: Momento torsor de cálculo

$M_{x,d}$: 0.013 t·m

W_{tor} : Modulo resistente a torsión

$W_{tor,y}$: 3869.82 cm³

$W_{tor,z}$: 3040.58 cm³

k_{forma} : Factor cuyo valor depende del tipo de sección

k_{forma} : 1.19

$f_{v,d}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por:

$f_{v,d}$: 19.82 kp/cm²

$$f_{v,d} = k_{mod} \cdot f_{v,k} / \gamma_M$$

Donde:

k_{mod} : Factor de modificación por la duración de la carga (Corta duración) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1)

k_{mod} : 0.90

$f_{v,k}$: Resistencia característica a cortante

$f_{v,k}$: 27.52 kp/cm²

γ_M : Coeficiente parcial para las propiedades del material

γ_M : 1.25



Resistencia a tracción uniforme paralela a la fibra - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.2)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Resistencia a compresión uniforme paralela a la fibra - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.4 - 6.3.2)

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a compresión

$$\eta = \frac{\sigma_{c,0,d,fi}}{f_{c,0,d,fi}} \leq 1$$

$$\eta : 0.194$$



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N42, para la combinación de acciones G+0.5·V1.

Donde:

$\sigma_{c,0,d,fi}$: Tensión de cálculo a compresión paralela a la fibra, dada por:

$$\sigma_{c,0,d,fi} = |N_{c,0,d,fi}| / A_{fi}$$

Donde:

$N_{c,0,d,fi}$: Compresión axial de cálculo paralela a la fibra

A_{fi} : Área de la sección transversal

$f_{c,0,d,fi}$: Resistencia de cálculo a compresión paralela a la fibra, dada por:

$$f_{c,0,d,fi} = k_{mod,fi} \cdot f_{c,0,k} / \gamma_{M,fi}$$

Donde:

$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad

$f_{c,0,k}$: Resistencia característica a compresión paralela a la fibra

$\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material

k_{fi} : Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-M: 6.3.2)

No se comprueba la resistencia a pandeo por flexión, ya que el valor de la esbeltez relativa es inferior a 0.3.

$\lambda_{rel,fi}$: Esbeltez relativa, dada por:

$$\sigma_{c,0,d,fi} : 54.54 \text{ kp/cm}^2$$

$$N_{c,0,d,fi} : 12.111 \text{ t}$$

$$A_{fi} : 222.04 \text{ cm}^2$$

$$f_{c,0,d,fi} : 281.35 \text{ kp/cm}^2$$

$$k_{mod,fi} : 1.00$$

$$f_{c,0,k} : 244.65 \text{ kp/cm}^2$$

$$\gamma_{M,fi} : 1.00$$

$$k_{fi} : 1.15$$

$$\lambda_{rel,y,fi} : 0.18$$

$$\lambda_{rel,z,fi} : 0.27$$



$$\lambda_{rel,fi} = \frac{\lambda_{fi}}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{E_{0,k}}}$$

Donde:

E_{0,k}: Valor del quinto percentil del módulo de elasticidad paralelo a la fibra

$$E_{0,k} : \underline{95820.59} \quad \text{kp/cm}^2$$

f_{c,0,k}: Resistencia característica a compresión paralela a la fibra

$$f_{c,0,k} : \underline{244.65} \quad \text{kp/cm}^2$$

k_{fi}: Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio

$$k_{fi} : \underline{1.15}$$

λ_{fi}: Esbeltez mecánica, dada por:

$$\lambda_{y,fi} : \underline{11.29}$$

$$\lambda_{z,fi} : \underline{16.84}$$

$$\lambda_{fi} = \frac{L_k}{i_{fi}}$$

Donde:

L_k: Longitud de pandeo de la barra

$$L_{k,y} : \underline{593.14} \quad \text{mm}$$

$$L_{k,z} : \underline{593.14} \quad \text{mm}$$

i_{fi}: Radio de giro

$$i_{y,fi} : \underline{52.54} \quad \text{mm}$$

$$i_{z,fi} : \underline{35.22} \quad \text{mm}$$

Resistencia a flexión en el eje y - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.6 - 6.3.3)

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$$\eta = \frac{\sigma_{m,y,d,fi}}{f_{m,y,d,fi}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.705}$$



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N95, para la combinación de acciones G+0.5·V1.

No se comprueba la resistencia a vuelco lateral, ya que la correspondiente longitud de pandeo es nula.

Resistencia de la sección transversal a flexión:

σ_{m,d,fi}: Tensión de cálculo a flexión, dada por:

$$\sigma_{m,y,d,fi}^+ : \underline{0.00} \quad \text{kp/cm}^2$$

$$\sigma_{m,y,d,fi}^- : \underline{218.19} \quad \text{kp/cm}^2$$

$$\sigma_{m,d,fi} = |M_d| / W_{el,fi}$$

Donde:

M_d: Momento flector de cálculo

$$M_{y,d}^+ : \underline{0.000} \quad \text{t·m}$$

$$M_{y,d}^- : \underline{1.470} \quad \text{t·m}$$

W_{el,fi}: Módulo resistente elástico de la sección transversal

$$W_{el,y,fi} : \underline{673.52} \quad \text{cm}^3$$



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural
Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

$f_{m,d,fi}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por:

$$f_{m,d,fi} = k_{mod,fi} \cdot k_{fi} \cdot k_{h,fi} \cdot f_{m,k} / \gamma_{M,fi}$$

Donde:

$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad

Donde:

Clase de duración de la carga

Clase de servicio

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión

$k_{h,fi}$: Factor de altura, dado por:

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera laminada encolada inferiores a 600 mm:

$$k_{h,fi} = \min \left\{ \left(600 / h_{fi} \right)^{0.1} ; 1.1 \right\}$$

Donde:

h_{fi} : Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción

$\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material

k_{fi} : Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio

$$f_{m,y,d,fi} : 309.48 \text{ kp/cm}^2$$

$$k_{mod,fi} : 1.00$$

$$\text{Clase}^+ : \text{Permanente}$$

$$\text{Clase}^- : \text{Corta duración}$$

$$\text{Clase} : 1$$

$$f_{m,k} : 244.65 \text{ kp/cm}^2$$

$$k_{h,fi} : 1.10$$

$$h_{fi} : 182.00 \text{ mm}$$

$$\gamma_{M,fi} : 1.00$$

$$k_{fi} : 1.15$$

Resistencia a flexión en el eje z - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.6 - 6.3.3)

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$$\eta = \frac{\sigma_{m,z,d,fi}}{f_{m,z,d,fi}} \leq 1$$

$$\eta : 0.004$$



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N95, para la combinación de acciones G+0.5·V1.

No se comprueba la resistencia a vuelco lateral, ya que el módulo resistente elástico de la sección respecto al eje z es inferior o igual al módulo resistente elástico respecto al eje y.

Resistencia de la sección transversal a flexión:



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural
Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

$\sigma_{m,d,fi}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por:

$$\sigma_{m,d,fi} = |M_d| / W_{el,fi}$$

Donde:

M_d : Momento flector de cálculo

$W_{el,fi}$: Módulo resistente elástico de la sección transversal

$f_{m,d,fi}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por:

$$f_{m,d,fi} = k_{mod,fi} \cdot k_{fi} \cdot k_{h,fi} \cdot f_{m,k} / \gamma_{M,fi}$$

Donde:

$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad

Donde:

Clase de duración de la carga

Clase de servicio

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión

$k_{h,fi}$: Factor de altura, dado por:

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera laminada encolada inferiores a 600 mm:

$$k_{h,fi} = \min \left\{ (600 / h_{fi})^{0.1} ; 1.1 \right\}$$

Donde:

h_{fi} : Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción

$\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material

k_{fi} : Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio

$\sigma_{m,z,d,fi}^+$:	<u>1.36</u>	kp/cm ²
$\sigma_{m,z,d,fi}^-$:	<u>0.00</u>	kp/cm ²

$M_{z,d}^+$:	<u>0.006</u>	t·m
$M_{z,d}^-$:	<u>0.000</u>	t·m

$W_{el,z,fi}$:	<u>451.48</u>	cm ³
---------------	---	---------------	-----------------

$f_{m,z,d,fi}$:	<u>309.48</u>	kp/cm ²
----------------	---	---------------	--------------------

$k_{mod,fi}$:	<u>1.00</u>
--------------	---	-------------

Clase⁺	:	<u>Corta duración</u>
--------------------------	---	-----------------------

Clase⁻	:	<u>Permanente</u>
--------------------------	---	-------------------

Clase	:	<u>1</u>
--------------	---	----------

$f_{m,k}$:	<u>244.65</u>	kp/cm ²
-----------	---	---------------	--------------------

$k_{h,fi}$:	<u>1.10</u>
------------	---	-------------

h_{fi}	:	<u>122.00</u>	mm
----------	---	---------------	----

$\gamma_{M,fi}$:	<u>1.00</u>
-----------------	---	-------------

k_{fi}	:	<u>1.15</u>
----------	---	-------------

Resistencia a cortante en el eje y - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{y,d,fi}}{f_{v,d,fi}} \leq 1$$

η	:	<u>0.006</u>
--------	---	--------------





Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural
Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones G+0.5·V1.

Donde:

$\tau_{d,fi}$: Tensión de cálculo a cortante, dada por:

$$\tau_{d,fi} = \frac{3}{2} \cdot \frac{|V_d|}{A_{fi} \cdot k_{cr}}$$

Donde:

V_d : Cortante de cálculo

A_{fi} : Área de la sección transversal

k_{cr} : Factor que tiene en cuenta la influencia de las fendas

$f_{v,d,fi}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por:

$$f_{v,d,fi} = k_{mod,fi} \cdot k_{fi} \cdot f_{v,k} / \gamma_{M,fi}$$

Donde:

$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad

$f_{v,k}$: Resistencia característica a cortante

$\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material

k_{fi} : Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio

$$\tau_{y,d,fi} : \underline{0.17} \quad \text{kp/cm}^2$$

$$V_{y,d} : \underline{0.017} \quad \text{t}$$

$$A_{fi} : \underline{222.04} \quad \text{cm}^2$$

$$k_{cr} : \underline{0.67}$$

$$f_{v,d,fi} : \underline{31.65} \quad \text{kp/cm}^2$$

$$k_{mod,fi} : \underline{1.00}$$

$$f_{v,k} : \underline{27.52} \quad \text{kp/cm}^2$$

$$\gamma_{M,fi} : \underline{1.00}$$

$$k_{fi} : \underline{1.15}$$

Resistencia a cortante en el eje z - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{z,d,fi}}{f_{v,d,fi}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.734}$$



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N95, para la combinación de acciones G+0.5·V1.

Donde:

$\tau_{d,fi}$: Tensión de cálculo a cortante, dada por:

$$\tau_{d,fi} = \frac{3}{2} \cdot \frac{|V_d|}{A_{fi} \cdot k_{cr}}$$

Donde:

V_d : Cortante de cálculo

A_{fi} : Área de la sección transversal

k_{cr} : Factor que tiene en cuenta la influencia de las fendas

$f_{v,d,fi}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por:

$$f_{v,d,fi} = k_{mod,fi} \cdot k_{fi} \cdot f_{v,k} / \gamma_{M,fi}$$

$$\tau_{z,d,fi} : \underline{23.24} \quad \text{kp/cm}^2$$

$$V_{z,d} : \underline{2.305} \quad \text{t}$$

$$A_{fi} : \underline{222.04} \quad \text{cm}^2$$

$$k_{cr} : \underline{0.67}$$

$$f_{v,d,fi} : \underline{31.65} \quad \text{kp/cm}^2$$



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural
Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

Donde:

$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad

$f_{v,k}$: Resistencia característica a cortante

$\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material

k_{fi} : Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio

$k_{mod,fi}$:	<u>1.00</u>	
$f_{v,k}$:	<u>27.52</u>	kp/cm ²
$\gamma_{M,fi}$:	<u>1.00</u>	
k_{fi}	:	<u>1.15</u>	

Resistencia a torsión - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.9)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{tor,d,fi}}{k_{forma,fi} \cdot f_{v,d,fi}} \leq 1$$

η : 0.021



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones G+0.5·V1.

Donde:

$\tau_{tor,d,fi}$: Tensión de cálculo a torsión, dada por:

$$\tau_{tor,d,fi} = |M_{x,d}| / W_{tor,fi}$$

Donde:

$M_{x,d}$: Momento torsor de cálculo

$W_{tor,fi}$: Modulo resistente a torsión

$k_{forma,fi}$: Factor cuyo valor depende del tipo de sección

$$k_{forma,fi} = \min \left\{ 2.0 ; 1 + 0.15 \cdot \frac{b_{max,fi}}{b_{min,fi}} \right\}$$

Donde:

$b_{max,fi}$: Ancho mayor de la sección transversal

$b_{min,fi}$: Ancho menor de la sección transversal

$f_{v,d,fi}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por:

$$f_{v,d,fi} = k_{mod,fi} \cdot k_{fi} \cdot f_{v,k} / \gamma_{M,fi}$$

Donde:

$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad

$f_{v,k}$: Resistencia característica a cortante

$\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material

k_{fi} : Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio

$\tau_{tor,d,fi}$:	<u>0.81</u>	kp/cm ²
$M_{x,d}$:	<u>0.005</u>	t·m
$W_{tor,fi}$:	<u>643.38</u>	cm ³
$k_{forma,fi}$:	<u>1.22</u>	
$b_{max,fi}$:	<u>182.00</u>	mm
$b_{min,fi}$:	<u>122.00</u>	mm
$f_{v,d,fi}$:	<u>31.65</u>	kp/cm ²
$k_{mod,fi}$:	<u>1.00</u>	
$f_{v,k}$:	<u>27.52</u>	kp/cm ²
$\gamma_{M,fi}$:	<u>1.00</u>	
k_{fi}	:	<u>1.15</u>	



Resistencia a flexión esviada - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.7)

Se debe satisfacer:

Resistencia a flexión esviada

$$\eta = \frac{\sigma_{m,y,d,fi}}{f_{m,y,d,fi}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d,fi}}{f_{m,z,d,fi}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.708}$$



$$\eta = k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d,fi}}{f_{m,y,d,fi}} + \frac{\sigma_{m,z,d,fi}}{f_{m,z,d,fi}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.498}$$



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N95, para la combinación de acciones G+0.5·V1.

Donde:

$\sigma_{m,d,fi}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por:

$$\begin{aligned} \sigma_{m,y,d,fi} &: \underline{218.19} & \text{kp/cm}^2 \\ \sigma_{m,z,d,fi} &: \underline{1.36} & \text{kp/cm}^2 \end{aligned}$$

$$\sigma_{m,d,fi} = |M_d| / W_{el,fi}$$

Donde:

M_d : Momento flector de cálculo

$$M_{y,d} : \underline{1.470} \quad \text{t·m}$$

$$M_{z,d} : \underline{0.006} \quad \text{t·m}$$

$W_{el,fi}$: Módulo resistente elástico de la sección transversal

$$W_{el,y,fi} : \underline{673.52} \quad \text{cm}^3$$

$$W_{el,z,fi} : \underline{451.48} \quad \text{cm}^3$$

$f_{m,d,fi}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por:

$$f_{m,y,d,fi} : \underline{309.48} \quad \text{kp/cm}^2$$

$$f_{m,z,d,fi} : \underline{309.48} \quad \text{kp/cm}^2$$

$$f_{m,d,fi} = k_{mod,fi} \cdot k_{fi} \cdot k_{h,fi} \cdot f_{m,k} / \gamma_{M,fi}$$

Donde:

$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad

$$k_{mod,fi} : \underline{1.00}$$

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión

$$f_{m,k} : \underline{244.65} \quad \text{kp/cm}^2$$

$k_{h,fi}$: Factor de altura, dado por:

$$k_{h,y,fi} : \underline{1.10}$$

$$k_{h,z,fi} : \underline{1.10}$$

$\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material

$$\gamma_{M,fi} : \underline{1.00}$$

k_{fi} : Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio

$$k_{fi} : \underline{1.15}$$

k_m : Factor que tiene en cuenta el efecto de redistribución de tensiones bajo flexión esviada y la falta de homogeneidad del material en la sección transversal

$$k_m : \underline{0.70}$$



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural
Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

Resistencia a flexión y tracción axial combinadas - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.2.2)

La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación.

Resistencia a flexión y compresión axial combinadas - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.2.3)

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N95, para la combinación de acciones G+0.5·V1.

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a flexión y compresión combinados

$$\eta = \left(\frac{\sigma_{c,0,d,fi}}{f_{c,0,d,fi}} \right)^2 + \frac{\sigma_{m,y,d,fi}}{f_{m,y,d,fi}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d,fi}}{f_{m,z,d,fi}} \leq 1$$

η : 0.745



$$\eta = \left(\frac{\sigma_{c,0,d,fi}}{f_{c,0,d,fi}} \right)^2 + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d,fi}}{f_{m,y,d,fi}} + \frac{\sigma_{m,z,d,fi}}{f_{m,z,d,fi}} \leq 1$$

η : 0.535



Resistencia a pandeo para flexión y compresión combinados

La comprobación no procede, ya que la esbeltez relativa es inferior a 0.3, para ambos ejes.

Resistencia a vuelco lateral para flexión y compresión combinados

No es necesaria la comprobación de resistencia a vuelco lateral ya que la longitud de vuelco lateral es nula.

Donde:

$\sigma_{c,0,d,fi}$: Tensión de cálculo a compresión paralela a la fibra, dada por:

$\sigma_{c,0,d,fi}$: 53.98 kp/cm²

$$\sigma_{c,0,d,fi} = |N_{c,0,d,fi}| / A_{fi}$$

Donde:

$N_{c,0,d,fi}$: Compresión axial de cálculo paralela a la fibra

$N_{c,0,d,fi}$: 11.986 t

A_{fi} : Área de la sección transversal

A_{fi} : 222.04 cm²

$\sigma_{m,d,fi}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por:

$\sigma_{m,y,d,fi}$: 218.19 kp/cm²

$\sigma_{m,z,d,fi}$: 1.36 kp/cm²

$$\sigma_{m,d,fi} = |M_d| / W_{el,fi}$$

Donde:

M_d : Momento flector de cálculo

$M_{y,d}$: -1.470 t·m

$M_{z,d}$: 0.006 t·m

$W_{el,fi}$: Módulo resistente elástico de la sección transversal

$W_{el,y,fi}$: 673.52 cm³

$W_{el,z,fi}$: 451.48 cm³



$f_{c,0,d,fi}$: Resistencia de cálculo a compresión paralela a la fibra, dada por:

$$f_{c,0,d,fi} = k_{mod,fi} \cdot f_{c,0,k} / \gamma_{M,fi}$$

Donde:

$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad

$f_{c,0,k}$: Resistencia característica a compresión paralela a la fibra

$\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material

k_{fi} : Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio

$f_{m,d,fi}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por:

$$f_{m,d,fi} = k_{mod,fi} \cdot k_{fi} \cdot k_{h,fi} \cdot f_{m,k} / \gamma_{M,fi}$$

Donde:

$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión

$k_{h,fi}$: Factor de altura, dado por:

Eje y:

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera laminada encolada inferiores a 600 mm:

$$k_{h,fi} = \min \left\{ \left(600 / h_{fi} \right)^{0.1} ; 1.1 \right\}$$

Donde:

h_{fi} : Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción

Eje z:

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera laminada encolada inferiores a 600 mm:

$$k_{h,fi} = \min \left\{ \left(600 / h_{fi} \right)^{0.1} ; 1.1 \right\}$$

Donde:

h_{fi} : Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción

$\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material

k_{fi} : Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio

$$f_{c,0,d,fi} : \underline{281.35} \quad \text{kp/cm}^2$$

$$k_{mod,fi} : \underline{1.00}$$

$$f_{c,0,k} : \underline{244.65} \quad \text{kp/cm}^2$$

$$\gamma_{M,fi} : \underline{1.00}$$

$$k_{fi} : \underline{1.15}$$

$$f_{m,y,d,fi} : \underline{309.48} \quad \text{kp/cm}^2$$

$$f_{m,z,d,fi} : \underline{309.48} \quad \text{kp/cm}^2$$

$$k_{mod,fi} : \underline{1.00}$$

$$f_{m,k} : \underline{244.65} \quad \text{kp/cm}^2$$

$$k_{h,y,fi} : \underline{1.10}$$

$$k_{h,z,fi} : \underline{1.10}$$

$$h_{fi} : \underline{182.00} \quad \text{mm}$$

$$h_{fi} : \underline{122.00} \quad \text{mm}$$

$$\gamma_{M,fi} : \underline{1.00}$$

$$k_{fi} : \underline{1.15}$$



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural
Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

k_m: Factor que tiene en cuenta el efecto de redistribución de tensiones bajo flexión esviada y la falta de homogeneidad del material en la sección transversal

k_m : 0.70

Resistencia a cortante y torsor combinados - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.8 - 6.1.9, Criterio de CYPE Ingenieros)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{y,d,fi}}{f_{v,d,fi}} + \frac{\tau_{tor,y,d,fi}}{k_{forma,fi} \cdot f_{v,d,fi}} \leq 1$$

η : 0.020



$$\eta = \frac{\tau_{z,d,fi}}{f_{v,d,fi}} + \frac{\tau_{tor,z,d,fi}}{k_{forma,fi} \cdot f_{v,d,fi}} \leq 1$$

η : 0.755



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N95, para la combinación de acciones G+0.5·V1.

Donde:

τ_{d,fi}: Tensión de cálculo a cortante, dada por:

τ_{y,d,fi} : 0.17 kp/cm²

τ_{z,d,fi} : 23.24 kp/cm²

$$\tau_{d,fi} = \frac{3}{2} \cdot \frac{|V_d|}{A_{fi} \cdot k_{cr}}$$

Donde:

V_d: Cortante de cálculo

V_{y,d} : 0.017 t

V_{z,d} : 2.305 t

A_{fi}: Área de la sección transversal

A_{fi} : 222.04 cm²

k_{cr}: Factor que tiene en cuenta la influencia de las fendas

k_{cr} : 0.67

τ_{tor,d,fi}: Tensión de cálculo a torsión, dada por:

τ_{tor,y,d,fi} : 0.55 kp/cm²

τ_{tor,z,d,fi} : 0.81 kp/cm²

$$\tau_{tor,d,fi} = |M_{x,d}| / W_{tor,fi}$$

Donde:

M_{x,d}: Momento torsor de cálculo

M_{x,d} : 0.005 t·m

W_{tor,fi}: Modulo resistente a torsión

W_{tor,y,fi} : 959.80 cm³

W_{tor,z,fi} : 643.38 cm³

k_{forma,fi}: Factor cuyo valor depende del tipo de sección

k_{forma,fi} : 1.22

f_{v,d,fi}: Resistencia de cálculo a cortante, dada por:

f_{v,d,fi} : 31.65 kp/cm²

$$f_{v,d,fi} = k_{mod,fi} \cdot k_{fi} \cdot f_{v,k} / \gamma_{M,fi}$$

Donde:

k_{mod,fi}: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad

k_{mod,fi} : 1.00

f_{v,k}: Resistencia característica a cortante

f_{v,k} : 27.52 kp/cm²



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

$\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material

$\gamma_{M,fi}$: 1.00

k_{fi} : Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio

k_{fi} : 1.15



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural
Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

3.1.3. CUBIERTA DE COBERTIZO

1.- DATOS DE OBRA

1.1.- Normas consideradas

Madera: CTE DB SE-M

Categoría de uso: G2. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento

1.2.- Estados límite

E.L.U. de rotura. Madera	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Desplazamientos	Acciones características

1.2.1.- Situaciones de proyecto

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- **Con coeficientes de combinación**

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- **Sin coeficientes de combinación**

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Donde:

G_k Acción permanente

Q_k Acción variable

γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

$\Psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal

$\Psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Madera: CTE DB SE-M

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (Ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (Ψ_p)	Acompañamiento (Ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

Desplazamientos

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000

1.2.2.- Combinaciones

■ Nombres de las hipótesis

G Carga permanente

Q 1 Uso

V 1 Viento

N 1 Nieve

■ E.L.U. de rotura. Madera

Comb.	G	Q 1	V 1	N 1
1	0.800			
2	1.350			
3	0.800	1.500		
4	1.350	1.500		
5	0.800		1.500	
6	1.350		1.500	
7	0.800	1.500	0.900	
8	1.350	1.500	0.900	
9	0.800			1.500
10	1.350			1.500
11	0.800		0.900	1.500
12	1.350		0.900	1.500
13	0.800	1.500		0.750
14	1.350	1.500		0.750
15	0.800		1.500	0.750
16	1.350		1.500	0.750
17	0.800	1.500	0.900	0.750
18	1.350	1.500	0.900	0.750



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

■ Desplazamientos

Comb.	G	Q 1	V 1	N 1
1	1.000			
2	1.000	1.000		
3	1.000		1.000	
4	1.000	1.000	1.000	
5	1.000			1.000
6	1.000	1.000		1.000
7	1.000		1.000	1.000
8	1.000	1.000	1.000	1.000

1.3.- Resistencia al fuego

Perfiles de madera

Norma: CTE DB SI. Anejo E: Resistencia al fuego de las estructuras de madera.

Resistencia requerida: R60

2.- ESTRUCTURA

2.1.- Geometría

2.1.1.- Barras

2.1.1.1.- Materiales utilizados

Materiales utilizados						
Material		E	ν	G	α_t	γ
Tipo	Designación	(kp/cm ²)		(kp/cm ²)	(m/m°C)	(t/m ³)
Madera	GL24h	118246.7	7.056	7339.4	0.000005	0.460
Notación: <i>E</i> : Módulo de elasticidad <i>ν</i> : Módulo de Poisson <i>G</i> : Módulo de cortadura <i>α_t</i> : Coeficiente de dilatación <i>γ</i> : Peso específico						

2.1.1.2.- Características mecánicas

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A	Avy	Avz	Iyy	Izz	It
Tipo	Designación			(cm ²)	(cm ²)	(cm ²)	(cm ⁴)	(cm ⁴)	(cm ⁴)
Madera	GL24h	1	V-240x200, (Vigas-200)	480.00	400.00	400.00	23040.00	16000.00	31641.60
		2	180x140, (Cabios/Viguetas)	252.00	210.00	210.00	6804.00	4116.00	8622.43
		3	V-160x160, (Vigas-160)	256.00	213.33	213.33	5461.33	5461.33	9175.04
		4	V-160x200, (Vigas-200)	320.00	266.67	266.67	6826.67	10666.67	14008.32



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm ²)	Avy (cm ²)	Avz (cm ²)	Iyy (cm4)	Izz (cm4)	It (cm4)
Tipo	Designación								
Notación: Ref.: Referencia A: Área de la sección transversal Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y' Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z' Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y' Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z' It: Inercia a torsión Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.									

2.1.1.3.- Resumen de medición

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m ³)	Serie (m ³)	Material (m ³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
Madera	GL24h	Vigas-200	V-240x200	133.572			6.411			2949.26		
			V-160x200	10.000			0.320			147.20		
			180x140	462.000	143.572		11.642	6.731		5355.50	3096.46	
			Cabios/Viguetas		462.000			11.642			5355.50	
			V-160x160	23.100			0.591			272.03		
		Vigas-160			23.100			0.591			272.03	
						628.672			18.965			8723.99



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural
Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

2.2.- Resultados

2.2.1.- Barras

2.2.1.1.- Comprobaciones E.L.U. (Completo)

Nota: Se muestra el listado completo de comprobaciones realizadas para las 2 barras con mayor coeficiente de aprovechamiento.

Barra N94/N6

Perfil:		V-240x200				
Material: Madera (GL24h)						
Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm²)	I _y ⁽¹⁾ (cm⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm⁴)
N94	N6	0.500	480.00	23040.00	16000.00	31641.60
Notas: ⁽¹⁾ Inercia respecto al eje indicado ⁽²⁾ Momento de inercia a torsión uniforme						
		Pandeo		Pandeo lateral		
		Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.	
β		1.00	1.00	0.00	0.00	
L _K		0.500	0.500	0.000	0.000	
C _m		1.000	1.000	1.000	1.000	
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos						
Situación de incendio						
Resistencia requerida: R60						

Resistencia a tracción uniforme paralela a la fibra - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.2)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Resistencia a compresión uniforme paralela a la fibra - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.4 - 6.3.2)

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a compresión

$$\eta = \frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{c,0,d}} \leq 1$$

η : 0.251 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N94, para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·V1+0.75·N1.

Donde:

σ_{c,0,d}: Tensión de cálculo a compresión paralela a la fibra, dada por: σ_{c,0,d} : 44.19 kp/cm²



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural
Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

$$\sigma_{c0,d} = |N_{c0,d}|/A$$

Donde:

$N_{c0,d}$: Compresión axial de cálculo paralela a la fibra

$$N_{c0,d} : \frac{21.211}{t}$$

A : Área de la sección transversal

$$A : \frac{480.00}{cm^2}$$

$f_{c0,d}$: Resistencia de cálculo a compresión paralela a la fibra, dada por:

$$f_{c0,d} : \frac{176.15}{kp/cm^2}$$

$$f_{c0,d} = k_{mod} \cdot f_{c0,k} / \gamma_M$$

Donde:

k_{mod} : Factor de modificación por la duración de la carga (Corta duración) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1)

$$k_{mod} : \frac{0.90}{}$$

$f_{c0,k}$: Resistencia característica a compresión paralela a la fibra

$$f_{c0,k} : \frac{244.65}{kp/cm^2}$$

γ_M : Coeficiente parcial para las propiedades del material

$$\gamma_M : \frac{1.25}{}$$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-M: 6.3.2)

No se comprueba la resistencia a pandeo por flexión, ya que el valor de la esbeltez relativa es inferior a 0.3.

λ_{rel} : Esbeltez relativa, dada por:

$$\lambda_{rel,y} : \frac{0.12}{}$$

$$\lambda_{rel,z} : \frac{0.14}{}$$

$$\lambda_{rel} = \frac{\lambda}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{f_{c0,k}}{E_{0,k}}}$$

Donde:

$E_{0,k}$: Valor del quinto percentil del módulo de elasticidad paralelo a la fibra

$$E_{0,k} : \frac{95820.59}{kp/cm^2}$$

$f_{c0,k}$: Resistencia característica a compresión paralela a la fibra

$$f_{c0,k} : \frac{244.65}{kp/cm^2}$$

λ : Esbeltez mecánica, dada por:

$$\lambda_y : \frac{7.22}{}$$

$$\lambda_z : \frac{8.66}{}$$

$$\lambda = \frac{L_k}{i}$$

Donde:

L_k : Longitud de pandeo de la barra

$$L_{k,y} : \frac{500.00}{mm}$$

$$L_{k,z} : \frac{500.00}{mm}$$

i : Radio de giro

$$i_y : \frac{69.28}{mm}$$

$$i_z : \frac{57.74}{mm}$$

Resistencia a flexión en el eje y - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.6 - 6.3.3)

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$$\eta = \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} \leq 1$$

$$\eta : \quad 0.443$$



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N6, para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·V1+0.75·N1.



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

No se comprueba la resistencia a vuelco lateral, ya que la correspondiente longitud de pandeo es nula.

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$\sigma_{m,d}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por:

$$\sigma_{m,y,d^+} : \frac{0.00}{\text{kp/cm}^2}$$

$$\sigma_{m,y,d^-} : \frac{85.52}{\text{kp/cm}^2}$$

$$\sigma_{m,d} = |M_d| / W_{el}$$

Donde:

M_d : Momento flector de cálculo

$$M_{y,d^+} : \frac{0.000}{\text{t} \cdot \text{m}}$$

$$M_{y,d^-} : \frac{1.642}{\text{t} \cdot \text{m}}$$

W_{el} : Módulo resistente elástico de la sección transversal

$$W_{el,y} : \frac{1920.00}{\text{cm}^3}$$

$f_{m,d}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por:

$$f_{m,y,d^+} : \frac{128.70}{\text{kp/cm}^2}$$

$$f_{m,y,d^-} : \frac{193.05}{\text{kp/cm}^2}$$

$$f_{m,d} = k_{mod} \cdot k_h \cdot f_{m,k} / \gamma_M$$

Donde:

k_{mod} : Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad

$$k_{mod}^+ : \frac{0.60}{\text{kp/cm}^2}$$

$$k_{mod}^- : \frac{0.90}{\text{kp/cm}^2}$$

Donde:

Clase de duración de la carga

$$\text{Clase}^+ : \text{Permanente}$$

$$\text{Clase}^- : \text{Corta duración}$$

Clase de servicio

$$\text{Clase} : 1$$

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión

$$f_{m,k} : \frac{244.65}{\text{kp/cm}^2}$$

k_h : Factor de altura, dado por:

$$k_h : \frac{1.10}{\text{kp/cm}^2}$$

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera laminada encolada inferiores a 600 mm:

$$k_h = \min \left\{ (600/h)^{0.1} ; 1.1 \right\}$$

Donde:

h : Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción

$$h : \frac{240.00}{\text{mm}}$$

γ_M : Coeficiente parcial para las propiedades del material

$$\gamma_M : \frac{1.25}{\text{kp/cm}^2}$$

Resistencia a flexión en el eje z - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.6 - 6.3.3)

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$$\eta = \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$$

$$\eta : 0.004$$



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N6, para la combinación de acciones 1.35·G.

No se comprueba la resistencia a vuelco lateral, ya que el módulo resistente elástico de la sección respecto al eje z es inferior o igual al módulo resistente elástico respecto al eje y.



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural
Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$\sigma_{m,d}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por:

$$\sigma_{m,z,d}^+ : \underline{0.49} \text{ kp/cm}^2$$

$$\sigma_{m,z,d}^- : \underline{0.00} \text{ kp/cm}^2$$

$$\sigma_{m,d} = |M_d| / W_{el}$$

Donde:

M_d : Momento flector de cálculo

$$M_{z,d}^+ : \underline{0.008} \text{ t.m}$$

$$M_{z,d}^- : \underline{0.000} \text{ t.m}$$

W_{el} : Módulo resistente elástico de la sección transversal

$$W_{el,z} : \underline{1600.00} \text{ cm}^3$$

$f_{m,d}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por:

$$f_{m,z,d} : \underline{129.17} \text{ kp/cm}^2$$

$$f_{m,d} = k_{mod} \cdot k_h \cdot f_{m,k} / \gamma_M$$

Donde:

k_{mod} : Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad

$$k_{mod} : \underline{0.60}$$

Donde:

Clase de duración de la carga

$$\text{Clase} : \underline{\text{Permanente}}$$

Clase de servicio

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión

$$f_{m,k} : \underline{244.65} \text{ kp/cm}^2$$

k_h : Factor de altura, dado por:

$$k_h : \underline{1.10}$$

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera laminada encolada inferiores a 600 mm:

$$k_h = \min \left\{ (600 / h)^{0.1} ; 1.1 \right\}$$

Donde:

h : Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción

$$h : \underline{200.00} \text{ mm}$$

γ_M : Coeficiente parcial para las propiedades del material

$$\gamma_M : \underline{1.25}$$

Resistencia a cortante en el eje y - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{y,d}}{f_{v,d}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.009} \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·G.

Donde:

τ_d : Tensión de cálculo a cortante, dada por:

$$\tau_{y,d} : \underline{0.12} \text{ kp/cm}^2$$

$$\tau_d = \frac{3}{2} \cdot \frac{|V_d|}{A \cdot k_{cr}}$$

Donde:

V_d : Cortante de cálculo

$$V_{y,d} : \underline{0.026} \text{ t}$$



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

A: Área de la sección transversal

A : 480.00 cm²

k_{cr}: Factor que tiene en cuenta la influencia de las fendas

k_{cr} : 0.67

f_{v,d}: Resistencia de cálculo a cortante, dada por:

f_{v,d} : 13.21 kp/cm²

$$f_{v,d} = k_{mod} \cdot f_{v,k} / \gamma_M$$

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación por la duración de la carga (Permanente) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1)

k_{mod} : 0.60

f_{v,k}: Resistencia característica a cortante

f_{v,k} : 27.52 kp/cm²

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material

γ_M : 1.25

Resistencia a cortante en el eje z - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{z,d}}{f_{v,d}} \leq 1$$

η : 0.844 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N6, para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·V1+0.75·N1.

Donde:

τ_d: Tensión de cálculo a cortante, dada por:

τ_d : 16.73 kp/cm²

$$\tau_d = \frac{3}{2} \cdot \frac{|V_d|}{A \cdot k_{cr}}$$

Donde:

V_d: Cortante de cálculo

V_d : 3.586 t

A: Área de la sección transversal

A : 480.00 cm²

k_{cr}: Factor que tiene en cuenta la influencia de las fendas

k_{cr} : 0.67

f_{v,d}: Resistencia de cálculo a cortante, dada por:

f_{v,d} : 19.82 kp/cm²

$$f_{v,d} = k_{mod} \cdot f_{v,k} / \gamma_M$$

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación por la duración de la carga (Corta duración) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1)

k_{mod} : 0.90

f_{v,k}: Resistencia característica a cortante

f_{v,k} : 27.52 kp/cm²

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material

γ_M : 1.25

Resistencia a torsión - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.9)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{tor,d}}{k_{forma} \cdot f_{v,d}} \leq 1$$

η : 0.010 ✓



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural
Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·G.

Donde:

$\tau_{\text{tor,d}}$: Tensión de cálculo a torsión, dada por:

$\tau_{\text{tor,d}}$: 0.15 kp/cm²

$$\tau_{\text{tor,d}} = |M_{x,d}| / W_{\text{tor}}$$

Donde:

$M_{x,d}$: Momento torsor de cálculo

$M_{x,d}$: 0.003 t·m

W_{tor} : Modulo resistente a torsión

W_{tor} : 2112.00 cm³

k_{forma} : Factor cuyo valor depende del tipo de sección

k_{forma} : 1.18

$$k_{\text{forma}} = \min \left\{ 2.0 ; 1 + 0.15 \cdot \frac{b_{\text{max}}}{b_{\text{min}}} \right\}$$

Donde:

b_{max} : Ancho mayor de la sección transversal

b_{max} : 240.00 mm

b_{min} : Ancho menor de la sección transversal

b_{min} : 200.00 mm

$f_{v,d}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por:

$f_{v,d}$: 13.21 kp/cm²

$$f_{v,d} = k_{\text{mod}} \cdot f_{v,k} / \gamma_M$$

Donde:

k_{mod} : Factor de modificación por la duración de la carga (Permanente) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1)

k_{mod} : 0.60

$f_{v,k}$: Resistencia característica a cortante

$f_{v,k}$: 27.52 kp/cm²

γ_M : Coeficiente parcial para las propiedades del material

γ_M : 1.25

Resistencia a flexión esviada - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.7)

Se debe satisfacer:

Resistencia a flexión esviada

$$\eta = \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$$

η : 0.445



$$\eta = k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$$

η : 0.312



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N6, para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·V1+0.75·N1.

Donde:

$\sigma_{m,d}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por:

$\sigma_{m,y,d}$: 85.52 kp/cm²

$\sigma_{m,z,d}$: 0.47 kp/cm²

$$\sigma_{m,d} = |M_d| / W_{el}$$

Donde:

M_d : Momento flector de cálculo

$M_{y,d}$: 1.642 t·m



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural
Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

W_{el} : Módulo resistente elástico de la sección transversal	$M_{z,d} :$ <u>0.007</u> t·m
$f_{m,d}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por:	$W_{el,y} :$ <u>1920.00</u> cm ³
	$W_{el,z} :$ <u>1600.00</u> cm ³
	$f_{m,y,d} :$ <u>193.05</u> kp/cm ²
	$f_{m,z,d} :$ <u>193.76</u> kp/cm ²
$f_{m,d} = k_{mod} \cdot k_h \cdot f_{m,k} / \gamma_M$	
Donde:	
k_{mod} : Factor de modificación por la duración de la carga (Corta duración) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1)	$k_{mod} :$ <u>0.90</u>
$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión	$f_{m,k} :$ <u>244.65</u> kp/cm ²
k_h : Factor de altura, dado por:	$k_{h,y} :$ <u>1.10</u>
	$k_{h,z} :$ <u>1.10</u>
γ_M : Coeficiente parcial para las propiedades del material	$\gamma_M :$ <u>1.25</u>
k_m : Factor que tiene en cuenta el efecto de redistribución de tensiones bajo flexión esviada y la falta de homogeneidad del material en la sección transversal	$k_m :$ <u>0.70</u>

Resistencia a flexión y tracción axial combinadas - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.2.2)

La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación.

Resistencia a flexión y compresión axial combinadas - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.2.3)

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N6, para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·V1+0.75·N1.

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a flexión y compresión combinados

$$\eta = \left(\frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{c,0,d}} \right)^2 + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$$

$\eta :$ **0.507** ✓

$$\eta = \left(\frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{c,0,d}} \right)^2 + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$$

$\eta :$ **0.374** ✓

Resistencia a pandeo para flexión y compresión combinados

La comprobación no procede, ya que la esbeltez relativa es inferior a 0.3, para ambos ejes.

Resistencia a vuelco lateral para flexión y compresión combinados

No es necesaria la comprobación de resistencia a vuelco lateral ya que la longitud de vuelco lateral es nula.

Donde:



$\sigma_{c,0,d}$: Tensión de cálculo a compresión paralela a la fibra, dada por: $\sigma_{c,0,d} : 43.81 \text{ kp/cm}^2$

$$\sigma_{c,0,d} = |N_{c,0,d}|/A$$

Donde:

$N_{c,0,d}$: Compresión axial de cálculo paralela a la fibra

$$N_{c,0,d} : 21.031 \text{ t}$$

A : Área de la sección transversal

$$A : 480.00 \text{ cm}^2$$

$\sigma_{m,d}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por:

$$\sigma_{m,y,d} : 85.52 \text{ kp/cm}^2$$

$$\sigma_{m,z,d} : 0.47 \text{ kp/cm}^2$$

$$\sigma_{m,d} = |M_d|/W_{el}$$

Donde:

M_d : Momento flector de cálculo

$$M_{y,d} : -1.642 \text{ t}\cdot\text{m}$$

$$M_{z,d} : 0.007 \text{ t}\cdot\text{m}$$

W_{el} : Módulo resistente elástico de la sección transversal

$$W_{el,y} : 1920.00 \text{ cm}^3$$

$$W_{el,z} : 1600.00 \text{ cm}^3$$

$f_{c,0,d}$: Resistencia de cálculo a compresión paralela a la fibra, dada por:

$$f_{c,0,d} : 176.15 \text{ kp/cm}^2$$

$$f_{c,0,d} = k_{mod} \cdot f_{c,0,k} / \gamma_M$$

Donde:

k_{mod} : Factor de modificación por la duración de la carga (Corta duración) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1)

$$k_{mod} : 0.90$$

$f_{c,0,k}$: Resistencia característica a compresión paralela a la fibra

$$f_{c,0,k} : 244.65 \text{ kp/cm}^2$$

γ_M : Coeficiente parcial para las propiedades del material

$$\gamma_M : 1.25$$

$f_{m,d}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por:

$$f_{m,y,d} : 193.05 \text{ kp/cm}^2$$

$$f_{m,z,d} : 193.76 \text{ kp/cm}^2$$

$$f_{m,d} = k_{mod} \cdot k_h \cdot f_{m,k} / \gamma_M$$

Donde:

k_{mod} : Factor de modificación por la duración de la carga (Corta duración) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1)

$$k_{mod} : 0.90$$

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión

$$f_{m,k} : 244.65 \text{ kp/cm}^2$$

k_h : Factor de altura, dado por:

$$k_{h,y} : 1.10$$

$$k_{h,z} : 1.10$$

Eje y:

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera laminada encolada inferiores a 600 mm:

$$k_h = \min\left\{\left(600/h\right)^{0.1}; 1.1\right\}$$

Donde:

h : Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción

$$h : 240.00 \text{ mm}$$

Eje z:

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera laminada encolada inferiores a 600 mm:

$$k_h = \min\left\{\left(600/h\right)^{0.1}; 1.1\right\}$$



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural
Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

Donde:

h: Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción

h : 200.00 mm

γ_M : Coeficiente parcial para las propiedades del material

γ_M : 1.25

k_m : Factor que tiene en cuenta el efecto de redistribución de tensiones bajo flexión esviada y la falta de homogeneidad del material en la sección transversal

k_m : 0.70

Resistencia a cortante y torsor combinados - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.8 - 6.1.9, Criterio de CYPE Ingenieros)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{y,d}}{f_{v,d}} + \frac{\tau_{tor,y,d}}{k_{forma} \cdot f_{v,d}} \leq 1$$

η : 0.010 ✓

$$\eta = \frac{\tau_{z,d}}{f_{v,d}} + \frac{\tau_{tor,z,d}}{k_{forma} \cdot f_{v,d}} \leq 1$$

η : 0.849 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N6, para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·V1+0.75·N1.

Donde:

τ_d : Tensión de cálculo a cortante, dada por:

$\tau_{y,d}$: 0.11 kp/cm²

$\tau_{z,d}$: 16.73 kp/cm²

$$\tau_d = \frac{3}{2} \cdot \frac{|V_d|}{A \cdot k_{cr}}$$

Donde:

V_d : Cortante de cálculo

$V_{y,d}$: 0.023 t

$V_{z,d}$: 3.586 t

A: Área de la sección transversal

A : 480.00 cm²

k_{cr} : Factor que tiene en cuenta la influencia de las fendas

k_{cr} : 0.67

$\tau_{tor,d}$: Tensión de cálculo a torsión, dada por:

$\tau_{tor,y,d}$: 0.09 kp/cm²

$\tau_{tor,z,d}$: 0.11 kp/cm²

$$\tau_{tor,d} = |M_{x,d}| / W_{tor}$$

Donde:

$M_{x,d}$: Momento torsor de cálculo

$M_{x,d}$: 0.002 t·m

W_{tor} : Modulo resistente a torsión

$W_{tor,y}$: 2534.40 cm³

$W_{tor,z}$: 2112.00 cm³

k_{forma} : Factor cuyo valor depende del tipo de sección

k_{forma} : 1.18

$f_{v,d}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por:

$f_{v,d}$: 19.82 kp/cm²

$$f_{v,d} = k_{mod} \cdot f_{v,k} / \gamma_M$$

Donde:



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural
Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

k_{mod}: Factor de modificación por la duración de la carga (Corta duración) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1)

k_{mod} : 0.90

f_{v,k}: Resistencia característica a cortante

f_{v,k} : 27.52 kp/cm²

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material

γ_M : 1.25

Resistencia a tracción uniforme paralela a la fibra - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.2)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Resistencia a compresión uniforme paralela a la fibra - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.4 - 6.3.2)

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a compresión

$$\eta = \frac{\sigma_{c,0,d,fi}}{f_{c,0,d,fi}} \leq 1$$

η : 0.251



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N94, para la combinación de acciones G+0.5·V1.

Donde:

σ_{c,0,d,fi}: Tensión de cálculo a compresión paralela a la fibra, dada por: **σ_{c,0,d,fi}** : 70.76 kp/cm²

$$\sigma_{c,0,d,fi} = |N_{c,0,d,fi}| / A_{fi}$$

Donde:

N_{c,0,d,fi}: Compresión axial de cálculo paralela a la fibra

N_{c,0,d,fi} : 10.248 t

A_{fi}: Área de la sección transversal

A_{fi} : 144.84 cm²

f_{c,0,d,fi}: Resistencia de cálculo a compresión paralela a la fibra, dada por: **f_{c,0,d,fi}** : 281.35 kp/cm²

$$f_{c,0,d,fi} = k_{mod,fi} \cdot f_{c,0,k} / \gamma_{M,fi}$$

Donde:

k_{mod,fi}: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad

k_{mod,fi} : 1.00

f_{c,0,k}: Resistencia característica a compresión paralela a la fibra

f_{c,0,k} : 244.65 kp/cm²

γ_{M,fi}: Coeficiente parcial para las propiedades del material

γ_{M,fi} : 1.00

k_{fi}: Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio

k_{fi} : 1.15

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-M: 6.3.2)

No se comprueba la resistencia a pandeo por flexión, ya que el valor de la esbeltez relativa es inferior a 0.3.

λ_{rel,fi}: Esbeltez relativa, dada por:

λ_{rel,y,fi} : 0.20

λ_{rel,z,fi} : 0.27



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

$$\lambda_{rel,fi} = \frac{\lambda_{fi}}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{E_{0,k}}}$$

Donde:

E_{0,k}: Valor del quinto percentil del módulo de elasticidad paralelo a la fibra

E_{0,k} : 95820.59 kp/cm²

f_{c,0,k}: Resistencia característica a compresión paralela a la fibra

f_{c,0,k} : 244.65 kp/cm²

k_{fi}: Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio

k_{fi} : 1.15

λ_{fi}: Esbeltez mecánica, dada por:

λ_{y,fi} : 12.20

λ_{z,fi} : 16.98

$$\lambda_{fi} = \frac{L_k}{i_{fi}}$$

Donde:

L_k: Longitud de pandeo de la barra

L_{k,y} : 500.00 mm

L_{k,z} : 500.00 mm

i_{fi}: Radio de giro

i_{y,fi} : 40.99 mm

i_{z,fi} : 29.44 mm

Resistencia a flexión en el eje y - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.6 - 6.3.3)

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$$\eta = \frac{\sigma_{m,y,d,fi}}{f_{m,y,d,fi}} \leq 1$$

η : 0.717



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N6, para la combinación de acciones G+0.5·V1.

No se comprueba la resistencia a vuelco lateral, ya que la correspondiente longitud de pandeo es nula.

Resistencia de la sección transversal a flexión:

σ_{m,d,fi}: Tensión de cálculo a flexión, dada por:

σ_{m,y,d,fi}⁺ : 0.00 kp/cm²

σ_{m,y,d,fi}⁻ : 222.04 kp/cm²

$$\sigma_{m,d,fi} = |M_d| / W_{el,fi}$$

Donde:

M_d: Momento flector de cálculo

M_{y,d}⁺ : 0.000 t·m

M_{y,d}⁻ : 0.761 t·m

W_{el,fi}: Módulo resistente elástico de la sección transversal

W_{el,y,fi} : 342.79 cm³

f_{m,d,fi}: Resistencia de cálculo a flexión, dada por:

f_{m,y,d,fi} : 309.48 kp/cm²

$$f_{m,d,fi} = k_{mod,fi} \cdot k_{fi} \cdot k_{h,fi} \cdot f_{m,k} / \gamma_{M,fi}$$

Donde:



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural
Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad

$k_{mod,fi}$: 1.00

Donde:

Clase de duración de la carga

Clase⁺ : Permanente

Clase de servicio

Clase⁻ : Corta duración

Clase : 1

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión

$f_{m,k}$: 244.65 kp/cm²

$k_{h,fi}$: Factor de altura, dado por:

$k_{h,fi}$: 1.10

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera laminada encolada inferiores a 600 mm:

$$k_{h,fi} = \min\left\{\left(600 / h_{fi}\right)^{0.1}; 1.1\right\}$$

Donde:

h_{fi} : Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción

h_{fi} : 142.00 mm

$\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material

$\gamma_{M,fi}$: 1.00

k_{fi} : Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio

k_{fi} : 1.15

Resistencia a flexión en el eje z - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.6 - 6.3.3)

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$$\eta = \frac{\sigma_{m,z,d,fi}}{f_{m,z,d,fi}} \leq 1$$

η : 0.008



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N6, para la combinación de acciones G.

No se comprueba la resistencia a vuelco lateral, ya que el módulo resistente elástico de la sección respecto al eje z es inferior o igual al módulo resistente elástico respecto al eje y.

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$\sigma_{m,d,fi}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por:

$\sigma_{m,z,d,fi}^{+}$: 2.34 kp/cm²

$\sigma_{m,z,d,fi}^{-}$: 0.00 kp/cm²

$$\sigma_{m,d,fi} = |M_d| / W_{el,fi}$$

Donde:

M_d : Momento flector de cálculo

$M_{z,d}^{+}$: 0.006 t·m

$M_{z,d}^{-}$: 0.000 t·m

$W_{el,fi}$: Módulo resistente elástico de la sección transversal

$W_{el,z,fi}$: 246.23 cm³

$f_{m,d,fi}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por:

$f_{m,z,d,fi}$: 309.48 kp/cm²

$$f_{m,d,fi} = k_{mod,fi} \cdot k_{fi} \cdot k_{h,fi} \cdot f_{m,k} / \gamma_{M,fi}$$



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

Donde:

$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad

$k_{mod,fi}$: 1.00

Donde:

Clase de duración de la carga

Clase : Permanente

Clase de servicio

Clase : 1

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión

$f_{m,k}$: 244.65 kp/cm²

$k_{h,fi}$: Factor de altura, dado por:

$k_{h,fi}$: 1.10

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera laminada encolada inferiores a 600 mm:

$$k_{h,fi} = \min\left\{\left(600 / h_{fi}\right)^{0.1}; 1.1\right\}$$

Donde:

h_{fi} : Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción

h_{fi} : 102.00 mm

$\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material

$\gamma_{M,fi}$: 1.00

k_{fi} : Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio

k_{fi} : 1.15

Resistencia a cortante en el eje y - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{y,d,fi}}{f_{v,d,fi}} \leq 1$$

η : 0.009 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones G.

Donde:

$\tau_{d,fi}$: Tensión de cálculo a cortante, dada por:

$\tau_{y,d,fi}$: 0.29 kp/cm²

$$\tau_{d,fi} = \frac{3}{2} \cdot \frac{|V_d|}{A_{fi} \cdot k_{cr}}$$

Donde:

V_d : Cortante de cálculo

$V_{y,d}$: 0.019 t

A_{fi} : Área de la sección transversal

A_{fi} : 144.84 cm²

k_{cr} : Factor que tiene en cuenta la influencia de las fendas

k_{cr} : 0.67

$f_{v,d,fi}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por:

$f_{v,d,fi}$: 31.65 kp/cm²

$$f_{v,d,fi} = k_{mod,fi} \cdot k_{fi} \cdot f_{v,k} / \gamma_{M,fi}$$

Donde:

$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad

$k_{mod,fi}$: 1.00

$f_{v,k}$: Resistencia característica a cortante

$f_{v,k}$: 27.52 kp/cm²

$\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material

$\gamma_{M,fi}$: 1.00



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

k_{fi} : Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio

k_{fi} : 1.15

Resistencia a cortante en el eje z - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{z,d,fi}}{f_{v,d,fi}} \leq 1$$

η : 0.809 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N6, para la combinación de acciones G+0.5·V1.

Donde:

$\tau_{d,fi}$: Tensión de cálculo a cortante, dada por:

$\tau_{z,d,fi}$: 25.61 kp/cm²

$$\tau_{d,fi} = \frac{3}{2} \cdot \frac{|V_d|}{A_{fi} \cdot k_{cr}}$$

Donde:

V_d : Cortante de cálculo

$V_{z,d}$: 1.657 t

A_{fi} : Área de la sección transversal

A_{fi} : 144.84 cm²

k_{cr} : Factor que tiene en cuenta la influencia de las fendas

k_{cr} : 0.67

$f_{v,d,fi}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por:

$f_{v,d,fi}$: 31.65 kp/cm²

$$f_{v,d,fi} = k_{mod,fi} \cdot k_{fi} \cdot f_{v,k} / \gamma_{M,fi}$$

Donde:

$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad

$k_{mod,fi}$: 1.00

$f_{v,k}$: Resistencia característica a cortante

$f_{v,k}$: 27.52 kp/cm²

$\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material

$\gamma_{M,fi}$: 1.00

k_{fi} : Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio

k_{fi} : 1.15

Resistencia a torsión - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.9)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{tor,d,fi}}{k_{forma,fi} \cdot f_{v,d,fi}} \leq 1$$

η : 0.018 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones G.

Donde:

$\tau_{tor,d,fi}$: Tensión de cálculo a torsión, dada por:

$\tau_{tor,d,fi}$: 0.68 kp/cm²

$$\tau_{tor,d,fi} = |M_{x,d}| / W_{tor,fi}$$



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

Donde:

$M_{x,d}$: Momento torsor de cálculo

$M_{x,d}$: 0.002 t·m

$W_{tor,fi}$: Modulo resistente a torsión

$W_{tor,fi}$: 342.05 cm³

$k_{forma,fi}$: Factor cuyo valor depende del tipo de sección

$k_{forma,fi}$: 1.21

$$k_{forma,fi} = \min \left\{ 2.0 ; 1 + 0.15 \cdot \frac{b_{max,fi}}{b_{min,fi}} \right\}$$

Donde:

$b_{max,fi}$: Ancho mayor de la sección transversal

$b_{max,fi}$: 142.00 mm

$b_{min,fi}$: Ancho menor de la sección transversal

$b_{min,fi}$: 102.00 mm

$f_{v,d,fi}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por:

$f_{v,d,fi}$: 31.65 kp/cm²

$$f_{v,d,fi} = k_{mod,fi} \cdot k_{fi} \cdot f_{v,k} / \gamma_{M,fi}$$

Donde:

$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad

$k_{mod,fi}$: 1.00

$f_{v,k}$: Resistencia característica a cortante

$f_{v,k}$: 27.52 kp/cm²

$\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material

$\gamma_{M,fi}$: 1.00

k_{fi} : Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio

k_{fi} : 1.15

Resistencia a flexión esviada - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.7)

Se debe satisfacer:

Resistencia a flexión esviada

$$\eta = \frac{\sigma_{m,y,d,fi}}{f_{m,y,d,fi}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d,fi}}{f_{m,z,d,fi}} \leq 1$$

η : 0.723 ✓

$$\eta = k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d,fi}}{f_{m,y,d,fi}} + \frac{\sigma_{m,z,d,fi}}{f_{m,z,d,fi}} \leq 1$$

η : 0.510 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N6, para la combinación de acciones G+0.5·V1.

Donde:

$\sigma_{m,d,fi}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por:

$\sigma_{m,y,d,fi}$: 222.04 kp/cm²

$\sigma_{m,z,d,fi}$: 2.30 kp/cm²

$$\sigma_{m,d,fi} = |M_d| / W_{el,fi}$$

Donde:

M_d : Momento flector de cálculo

$M_{y,d}$: 0.761 t·m

$M_{z,d}$: 0.006 t·m

$W_{el,fi}$: Módulo resistente elástico de la sección transversal

$W_{el,y,fi}$: 342.79 cm³

$W_{el,z,fi}$: 246.23 cm³

$f_{m,d,fi}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por:

$f_{m,y,d,fi}$: 309.48 kp/cm²



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

$$f_{m,z,d,fi} : \underline{309.48 \text{ kp/cm}^2}$$

$$f_{m,d,fi} = k_{mod,fi} \cdot k_{fi} \cdot k_{h,fi} \cdot f_{m,k} / \gamma_{M,fi}$$

Donde:

$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad

$$k_{mod,fi} : \underline{1.00}$$

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión

$$f_{m,k} : \underline{244.65 \text{ kp/cm}^2}$$

$k_{h,fi}$: Factor de altura, dado por:

$$k_{h,y,fi} : \underline{1.10}$$

$\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material

$$k_{h,z,fi} : \underline{1.10}$$

k_{fi} : Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio

$$\gamma_{M,fi} : \underline{1.00}$$

$$k_{fi} : \underline{1.15}$$

k_m : Factor que tiene en cuenta el efecto de redistribución de tensiones bajo flexión esviada y la falta de homogeneidad del material en la sección transversal

$$k_m : \underline{0.70}$$

Resistencia a flexión y tracción axial combinadas - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.2.2)

La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación.

Resistencia a flexión y compresión axial combinadas - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.2.3)

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N6, para la combinación de acciones G+0.5·V1.

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a flexión y compresión combinados

$$\eta = \left(\frac{\sigma_{c,0,d,fi}}{f_{c,0,d,fi}} \right)^2 + \frac{\sigma_{m,y,d,fi}}{f_{m,y,d,fi}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d,fi}}{f_{m,z,d,fi}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.785} \quad \checkmark$$

$$\eta = \left(\frac{\sigma_{c,0,d,fi}}{f_{c,0,d,fi}} \right)^2 + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d,fi}}{f_{m,y,d,fi}} + \frac{\sigma_{m,z,d,fi}}{f_{m,z,d,fi}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.572} \quad \checkmark$$

Resistencia a pandeo para flexión y compresión combinados

La comprobación no procede, ya que la esbeltez relativa es inferior a 0.3, para ambos ejes.

Resistencia a vuelco lateral para flexión y compresión combinados

No es necesaria la comprobación de resistencia a vuelco lateral ya que la longitud de vuelco lateral es nula.

Donde:

$\sigma_{c,0,d,fi}$: Tensión de cálculo a compresión paralela a la fibra, dada por:

$$\sigma_{c,0,d,fi} : \underline{69.98 \text{ kp/cm}^2}$$



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

$$\sigma_{c0,d,fi} = |N_{c,0,d,fi}| / A_{fi}$$

Donde:

$N_{c,0,d,fi}$: Compresión axial de cálculo paralela a la fibra

A_{fi} : Área de la sección transversal

$\sigma_{m,d,fi}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por:

$$\sigma_{m,d,fi} = |M_d| / W_{el,fi}$$

Donde:

M_d : Momento flector de cálculo

$W_{el,fi}$: Módulo resistente elástico de la sección transversal

$f_{c,0,d,fi}$: Resistencia de cálculo a compresión paralela a la fibra, dada por:

$$f_{c,0,d,fi} = k_{mod,fi} \cdot f_{c,0,k} / \gamma_{M,fi}$$

Donde:

$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad

$f_{c,0,k}$: Resistencia característica a compresión paralela a la fibra

$\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material

k_{fi} : Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio

$f_{m,d,fi}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por:

$$f_{m,d,fi} = k_{mod,fi} \cdot k_{fi} \cdot k_{h,fi} \cdot f_{m,k} / \gamma_{M,fi}$$

Donde:

$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión

$k_{h,fi}$: Factor de altura, dado por:

Eje y:

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera laminada encolada inferiores a 600 mm:

$$k_{h,fi} = \min \left\{ (600 / h_{fi})^{0.1} ; 1.1 \right\}$$

Donde:

h_{fi} : Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción

Eje z:

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera laminada encolada inferiores a 600 mm:

$$k_{h,fi} = \min \left\{ (600 / h_{fi})^{0.1} ; 1.1 \right\}$$

$$N_{c,0,d,fi} : 10.135 \text{ t}$$

$$A_{fi} : 144.84 \text{ cm}^2$$

$$\sigma_{m,y,d,fi} : 222.04 \text{ kp/cm}^2$$

$$\sigma_{m,z,d,fi} : 2.30 \text{ kp/cm}^2$$

$$M_{y,d} : -0.761 \text{ t}\cdot\text{m}$$

$$M_{z,d} : 0.006 \text{ t}\cdot\text{m}$$

$$W_{el,y,fi} : 342.79 \text{ cm}^3$$

$$W_{el,z,fi} : 246.23 \text{ cm}^3$$

$$f_{c,0,d,fi} : 281.35 \text{ kp/cm}^2$$

$$k_{mod,fi} : 1.00$$

$$f_{c,0,k} : 244.65 \text{ kp/cm}^2$$

$$\gamma_{M,fi} : 1.00$$

$$k_{fi} : 1.15$$

$$f_{m,y,d,fi} : 309.48 \text{ kp/cm}^2$$

$$f_{m,z,d,fi} : 309.48 \text{ kp/cm}^2$$

$$k_{mod,fi} : 1.00$$

$$f_{m,k} : 244.65 \text{ kp/cm}^2$$

$$k_{h,y,fi} : 1.10$$

$$k_{h,z,fi} : 1.10$$



Donde:

h_{fi} : Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción

$$h_{fi} : \underline{102.00 \text{ mm}}$$

$\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material

$$\gamma_{M,fi} : \underline{1.00}$$

k_{fi} : Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio

$$k_{fi} : \underline{1.15}$$

k_m : Factor que tiene en cuenta el efecto de redistribución de tensiones bajo flexión esviada y la falta de homogeneidad del material en la sección transversal

$$k_m : \underline{0.70}$$

Resistencia a cortante y torsor combinados - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.8 - 6.1.9, Criterio de CYPE Ingenieros)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{y,d,fi}}{f_{v,d,fi}} + \frac{\tau_{tor,y,d,fi}}{k_{forma,fi} \cdot f_{v,d,fi}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.020} \quad \checkmark$$

$$\eta = \frac{\tau_{z,d,fi}}{f_{v,d,fi}} + \frac{\tau_{tor,z,d,fi}}{k_{forma,fi} \cdot f_{v,d,fi}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.825} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N6, para la combinación de acciones G+0.5·V1.

Donde:

$\tau_{d,fi}$: Tensión de cálculo a cortante, dada por:

$$\tau_{y,d,fi} : \underline{0.28 \text{ kp/cm}^2}$$

$$\tau_{z,d,fi} : \underline{25.61 \text{ kp/cm}^2}$$

$$\tau_{d,fi} = \frac{3}{2} \cdot \frac{|V_d|}{A_{fi} \cdot k_{cr}}$$

Donde:

V_d : Cortante de cálculo

$$V_{y,d} : \underline{0.018 \text{ t}}$$

$$V_{z,d} : \underline{1.657 \text{ t}}$$

A_{fi} : Área de la sección transversal

$$A_{fi} : \underline{144.84 \text{ cm}^2}$$

k_{cr} : Factor que tiene en cuenta la influencia de las fendas

$$k_{cr} : \underline{0.67}$$

$\tau_{tor,d,fi}$: Tensión de cálculo a torsión, dada por:

$$\tau_{tor,y,d,fi} : \underline{0.44 \text{ kp/cm}^2}$$

$$\tau_{tor,z,d,fi} : \underline{0.61 \text{ kp/cm}^2}$$

$$\tau_{tor,d,fi} = |M_{x,d}| / W_{tor,fi}$$

Donde:

$M_{x,d}$: Momento torsor de cálculo

$$M_{x,d} : \underline{0.002 \text{ t} \cdot \text{m}}$$

$W_{tor,fi}$: Modulo resistente a torsión

$$W_{tor,y,fi} : \underline{476.19 \text{ cm}^3}$$

$$W_{tor,z,fi} : \underline{342.05 \text{ cm}^3}$$

$k_{forma,fi}$: Factor cuyo valor depende del tipo de sección

$$k_{forma,fi} : \underline{1.21}$$

$f_{v,d,fi}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por:

$$f_{v,d,fi} : \underline{31.65 \text{ kp/cm}^2}$$



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

$$f_{v,d,fi} = k_{mod,fi} \cdot k_{fi} \cdot f_{v,k} / \gamma_{M,fi}$$

Donde:

k_{mod,fi}: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad

f_{v,k}: Resistencia característica a cortante

γ_{M,fi}: Coeficiente parcial para las propiedades del material

k_{fi}: Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio

$$k_{mod,fi} : \underline{1.00}$$

$$f_{v,k} : \underline{27.52} \text{ kp/cm}^2$$

$$\gamma_{M,fi} : \underline{1.00}$$

$$k_{fi} : \underline{1.15}$$

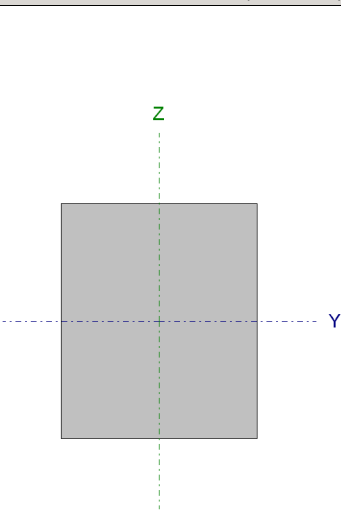


Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural
Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

Barra N114/N5

Perfil: V-240x200							
Material: Madera (GL24h)							
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)
	N114	N5	0.500	480.00	23040.00	16000.00	31641.60
	Notas: ⁽¹⁾ Inercia respecto al eje indicado ⁽²⁾ Momento de inercia a torsión uniforme						
		Pandeo		Pandeo lateral			
		Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.		
	β	1.00	1.00	0.00	0.00		
	L _K	0.500	0.500	0.000	0.000		
	C _m	1.000	1.000	1.000	1.000		
	Notación: β: Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos						
Situación de incendio							
Resistencia requerida: R60							

Resistencia a tracción uniforme paralela a la fibra - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.2)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Resistencia a compresión uniforme paralela a la fibra - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.4 - 6.3.2)

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a compresión

$$\eta = \frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{c,0,d}} \leq 1$$

η : 0.251



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N114, para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·V1+0.75·N1.

Donde:

σ_{c,0,d}: Tensión de cálculo a compresión paralela a la fibra, dada por: σ_{c,0,d} : 44.19 kp/cm²

$$\sigma_{c,0,d} = |N_{c,0,d}| / A$$

Donde:

N_{c,0,d}: Compresión axial de cálculo paralela a la fibra

N_{c,0,d} : 21.211 t

A: Área de la sección transversal

A : 480.00 cm²

f_{c,0,d}: Resistencia de cálculo a compresión paralela a la fibra, dada por:

f_{c,0,d} : 176.15 kp/cm²

$$f_{c,0,d} = k_{mod} \cdot f_{c,0,k} / \gamma_M$$



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación por la duración de la carga (Corta duración) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1)

$$k_{mod} : \underline{0.90}$$

f_{c,0,k}: Resistencia característica a compresión paralela a la fibra

$$f_{c,0,k} : \underline{244.65} \text{ kp/cm}^2$$

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material

$$\gamma_M : \underline{1.25}$$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-M: 6.3.2)

No se comprueba la resistencia a pandeo por flexión, ya que el valor de la esbeltez relativa es inferior a 0.3.

λ_{rel}: Esbeltez relativa, dada por:

$$\lambda_{rel,y} : \underline{0.12}$$

$$\lambda_{rel,z} : \underline{0.14}$$

$$\lambda_{rel} = \frac{\lambda}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{E_{0,k}}}$$

Donde:

E_{0,k}: Valor del quinto percentil del módulo de elasticidad paralelo a la fibra

$$E_{0,k} : \underline{95820.59} \text{ kp/cm}^2$$

f_{c,0,k}: Resistencia característica a compresión paralela a la fibra

$$f_{c,0,k} : \underline{244.65} \text{ kp/cm}^2$$

λ: Esbeltez mecánica, dada por:

$$\lambda_y : \underline{7.22}$$

$$\lambda_z : \underline{8.66}$$

$$\lambda = \frac{L_k}{i}$$

Donde:

L_k: Longitud de pandeo de la barra

$$L_{k,y} : \underline{500.00} \text{ mm}$$

$$L_{k,z} : \underline{500.00} \text{ mm}$$

i: Radio de giro

$$i_y : \underline{69.28} \text{ mm}$$

$$i_z : \underline{57.74} \text{ mm}$$

Resistencia a flexión en el eje y - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.6 - 6.3.3)

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$$\eta = \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.443}$$



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N5, para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·V1+0.75·N1.

No se comprueba la resistencia a vuelco lateral, ya que la correspondiente longitud de pandeo es nula.

Resistencia de la sección transversal a flexión:

σ_{m,d}: Tensión de cálculo a flexión, dada por:

$$\sigma_{m,y,d}^+ : \underline{0.00} \text{ kp/cm}^2$$

$$\sigma_{m,y,d}^- : \underline{85.52} \text{ kp/cm}^2$$

$$\sigma_{m,d} = |M_d| / W_{el}$$

Donde:

M_d: Momento flector de cálculo

$$M_{y,d}^+ : \underline{0.000} \text{ t·m}$$



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural
Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

W_{el}: Módulo resistente elástico de la sección transversal
f_{m,d}: Resistencia de cálculo a flexión, dada por:

$$f_{m,d} = k_{mod} \cdot k_h \cdot f_{m,k} / \gamma_M$$

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad

Donde:

Clase de duración de la carga

Clase de servicio

f_{m,k}: Resistencia característica a flexión

k_h: Factor de altura, dado por:

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera laminada encolada inferiores a 600 mm:

$$k_h = \min \left\{ (600 / h)^{0.1} ; 1.1 \right\}$$

Donde:

h: Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material

M_{y,d}⁻	<u>1.642</u>	t·m
W_{el,y}	<u>1920.00</u>	cm ³
f_{m,y,d}⁺	<u>128.70</u>	kp/cm ²
f_{m,y,d}⁻	<u>193.05</u>	kp/cm ²

k_{mod}⁺	<u>0.60</u>
k_{mod}⁻	<u>0.90</u>

Clase⁺	<u>Permanente</u>
Clase⁻	<u>Corta duración</u>
Clase	<u>1</u>
f_{m,k}	<u>244.65</u> kp/cm ²
k_h	<u>1.10</u>

h	<u>240.00</u> mm
γ_M	<u>1.25</u>

Resistencia a flexión en el eje z - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.6 - 6.3.3)

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$$\eta = \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$$

η : 0.004



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N5, para la combinación de acciones 1.35·G.

No se comprueba la resistencia a vuelco lateral, ya que el módulo resistente elástico de la sección respecto al eje z es inferior o igual al módulo resistente elástico respecto al eje y.

Resistencia de la sección transversal a flexión:

σ_{m,d}: Tensión de cálculo a flexión, dada por:

$$\sigma_{m,d} = |M_d| / W_{el}$$

Donde:

M_d: Momento flector de cálculo

σ_{m,z,d}⁺	<u>0.00</u>	kp/cm ²
σ_{m,z,d}⁻	<u>0.49</u>	kp/cm ²

M_{z,d}⁺	<u>0.000</u>	t·m
M_{z,d}⁻	<u>0.008</u>	t·m



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural
Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

W_{el}: Módulo resistente elástico de la sección transversal	$W_{el,z}$: <u>1600.00</u> cm ³
$f_{m,d}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por:	$f_{m,z,d}$: <u>129.17</u> kp/cm ²
$f_{m,d} = k_{mod} \cdot k_h \cdot f_{m,k} / \gamma_M$	
Donde:	
k_{mod}: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad	k_{mod}: <u>0.60</u>
Donde:	
Clase de duración de la carga	Clase: <u>Permanente</u>
Clase de servicio	Clase: <u>1</u>
$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión	$f_{m,k}$: <u>244.65</u> kp/cm ²
k_h: Factor de altura, dado por:	k_h: <u>1.10</u>
Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera laminada encolada inferiores a 600 mm:	
$k_h = \min\{(600/h)^{0.1}; 1.1\}$	
Donde:	
h: Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción	h: <u>200.00</u> mm
γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material	γ_M: <u>1.25</u>

Resistencia a cortante en el eje y - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{y,d}}{f_{v,d}} \leq 1$$

η : 0.009 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·G.

Donde:

τ_{d} : Tensión de cálculo a cortante, dada por: **$\tau_{y,d}$:** 0.12 kp/cm²

$$\tau_d = \frac{3}{2} \cdot \frac{|V_d|}{A \cdot k_{cr}}$$

Donde:

V_d : Cortante de cálculo

$V_{y,d}$: 0.026 t

A : Área de la sección transversal

A : 480.00 cm²

k_{cr} : Factor que tiene en cuenta la influencia de las fendas

k_{cr} : 0.67

$f_{v,d}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por:

$f_{v,d}$: 13.21 kp/cm²

$$f_{v,d} = k_{mod} \cdot f_{v,k} / \gamma_M$$

Donde:

k_{mod} : Factor de modificación por la duración de la carga (Permanente) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1)

k_{mod} : 0.60

$f_{v,k}$: Resistencia característica a cortante

$f_{v,k}$: 27.52 kp/cm²



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

γ_M : Coeficiente parcial para las propiedades del material

γ_M : 1.25

Resistencia a cortante en el eje z - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{z,d}}{f_{v,d}} \leq 1$$

η : 0.844 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N5, para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·V1+0.75·N1.

Donde:

τ_d : Tensión de cálculo a cortante, dada por:

$\tau_{z,d}$: 16.73 kp/cm²

$$\tau_d = \frac{3}{2} \cdot \frac{|V_d|}{A \cdot k_{cr}}$$

Donde:

V_d : Cortante de cálculo

$V_{z,d}$: 3.586 t

A : Área de la sección transversal

A : 480.00 cm²

k_{cr} : Factor que tiene en cuenta la influencia de las fendas

k_{cr} : 0.67

$f_{v,d}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por:

$f_{v,d}$: 19.82 kp/cm²

$$f_{v,d} = k_{mod} \cdot f_{v,k} / \gamma_M$$

Donde:

k_{mod} : Factor de modificación por la duración de la carga (Corta duración) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1)

k_{mod} : 0.90

$f_{v,k}$: Resistencia característica a cortante

$f_{v,k}$: 27.52 kp/cm²

γ_M : Coeficiente parcial para las propiedades del material

γ_M : 1.25

Resistencia a torsión - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.9)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{tor,d}}{k_{forma} \cdot f_{v,d}} \leq 1$$

η : 0.010 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·G.

Donde:

$\tau_{tor,d}$: Tensión de cálculo a torsión, dada por:

$\tau_{tor,d}$: 0.15 kp/cm²

$$\tau_{tor,d} = |M_{x,d}| / W_{tor}$$

Donde:

$M_{x,d}$: Momento torsor de cálculo

$M_{x,d}$: 0.003 t·m

W_{tor} : Modulo resistente a torsión

W_{tor} : 2112.00 cm³



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural
Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

k_{forma}: Factor cuyo valor depende del tipo de sección

k_{forma} : 1.18

$$k_{\text{forma}} = \min \left\{ 2.0 ; 1 + 0.15 \cdot \frac{b_{\text{max}}}{b_{\text{min}}} \right\}$$

Donde:

b_{max}: Ancho mayor de la sección transversal

b_{max} : 240.00 mm

b_{min}: Ancho menor de la sección transversal

b_{min} : 200.00 mm

f_{v,d}: Resistencia de cálculo a cortante, dada por:

f_{v,d} : 13.21 kp/cm²

$$f_{v,d} = k_{\text{mod}} \cdot f_{v,k} / \gamma_M$$

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación por la duración de la carga (Permanente) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1)

k_{mod} : 0.60

f_{v,k}: Resistencia característica a cortante

f_{v,k} : 27.52 kp/cm²

γ_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material

γ_M : 1.25

Resistencia a flexión esviada - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.7)

Se debe satisfacer:

Resistencia a flexión esviada

$$\eta = \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$$

η : 0.445 ✓

$$\eta = k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$$

η : 0.312 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N5, para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·V1+0.75·N1.

Donde:

σ_{m,d}: Tensión de cálculo a flexión, dada por:

σ_{m,y,d} : 85.52 kp/cm²

σ_{m,z,d} : 0.47 kp/cm²

$$\sigma_{m,d} = |M_d| / W_{el}$$

Donde:

M_d: Momento flector de cálculo

M_{y,d} : 1.642 t·m

W_{el}: Módulo resistente elástico de la sección transversal

M_{z,d} : 0.007 t·m

W_{el,y} : 1920.00 cm³

W_{el,z} : 1600.00 cm³

f_{m,d}: Resistencia de cálculo a flexión, dada por:

f_{m,y,d} : 193.05 kp/cm²

f_{m,z,d} : 193.76 kp/cm²

$$f_{m,d} = k_{\text{mod}} \cdot k_h \cdot f_{m,k} / \gamma_M$$

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación por la duración de la carga (Corta duración) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1)

k_{mod} : 0.90



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural
Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión

$f_{m,k}$: 244.65 kp/cm²

k_h : Factor de altura, dado por:

$k_{h,y}$: 1.10

$k_{h,z}$: 1.10

γ_M : Coeficiente parcial para las propiedades del material

γ_M : 1.25

k_m : Factor que tiene en cuenta el efecto de redistribución de tensiones bajo flexión esviada y la falta de homogeneidad del material en la sección transversal

k_m : 0.70

Resistencia a flexión y tracción axial combinadas - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.2.2)

La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación.

Resistencia a flexión y compresión axial combinadas - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.2.3)

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N5, para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·V1+0.75·N1.

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a flexión y compresión combinados

$$\eta = \left(\frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{c,0,d}} \right)^2 + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$$

η : 0.507 ✓

$$\eta = \left(\frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{c,0,d}} \right)^2 + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$$

η : 0.374 ✓

Resistencia a pandeo para flexión y compresión combinados

La comprobación no procede, ya que la esbeltez relativa es inferior a 0.3, para ambos ejes.

Resistencia a vuelco lateral para flexión y compresión combinados

No es necesaria la comprobación de resistencia a vuelco lateral ya que la longitud de vuelco lateral es nula.

Donde:

$\sigma_{c,0,d}$: Tensión de cálculo a compresión paralela a la fibra, dada por:

$\sigma_{c,0,d}$: 43.81 kp/cm²

$$\sigma_{c,0,d} = |N_{c,0,d}| / A$$

Donde:

$N_{c,0,d}$: Compresión axial de cálculo paralela a la fibra

$N_{c,0,d}$: 21.031 t

A : Área de la sección transversal

A : 480.00 cm²

$\sigma_{m,d}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por:

$\sigma_{m,y,d}$: 85.52 kp/cm²

$\sigma_{m,z,d}$: 0.47 kp/cm²

$$\sigma_{m,d} = |M_d| / W_{el}$$



Donde:

M_d : Momento flector de cálculo

$$M_{y,d} : \underline{-1.642 \text{ t}\cdot\text{m}}$$

$$M_{z,d} : \underline{0.007 \text{ t}\cdot\text{m}}$$

W_{el} : Módulo resistente elástico de la sección transversal

$$W_{el,y} : \underline{1920.00 \text{ cm}^3}$$

$$W_{el,z} : \underline{1600.00 \text{ cm}^3}$$

$f_{c,0,d}$: Resistencia de cálculo a compresión paralela a la fibra, dada por:

$$f_{c,0,d} : \underline{176.15 \text{ kp/cm}^2}$$

$$f_{c,0,d} = k_{mod} \cdot f_{c,0,k} / \gamma_M$$

Donde:

k_{mod} : Factor de modificación por la duración de la carga (Corta duración) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1)

$$k_{mod} : \underline{0.90}$$

$f_{c,0,k}$: Resistencia característica a compresión paralela a la fibra

$$f_{c,0,k} : \underline{244.65 \text{ kp/cm}^2}$$

γ_M : Coeficiente parcial para las propiedades del material

$$\gamma_M : \underline{1.25}$$

$f_{m,d}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por:

$$f_{m,y,d} : \underline{193.05 \text{ kp/cm}^2}$$

$$f_{m,z,d} : \underline{193.76 \text{ kp/cm}^2}$$

$$f_{m,d} = k_{mod} \cdot k_h \cdot f_{m,k} / \gamma_M$$

Donde:

k_{mod} : Factor de modificación por la duración de la carga (Corta duración) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1)

$$k_{mod} : \underline{0.90}$$

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión

$$f_{m,k} : \underline{244.65 \text{ kp/cm}^2}$$

k_h : Factor de altura, dado por:

$$k_{h,y} : \underline{1.10}$$

$$k_{h,z} : \underline{1.10}$$

Eje y:

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera laminada encolada inferiores a 600 mm:

$$k_h = \min\left\{(600/h)^{0.1}; 1.1\right\}$$

Donde:

h : Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción

$$h : \underline{240.00 \text{ mm}}$$

Eje z:

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera laminada encolada inferiores a 600 mm:

$$k_h = \min\left\{(600/h)^{0.1}; 1.1\right\}$$

Donde:

h : Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción

$$h : \underline{200.00 \text{ mm}}$$

γ_M : Coeficiente parcial para las propiedades del material

$$\gamma_M : \underline{1.25}$$

k_m : Factor que tiene en cuenta el efecto de redistribución de tensiones bajo flexión esviada y la falta de homogeneidad del material en la sección transversal

$$k_m : \underline{0.70}$$



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural
Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

Resistencia a cortante y torsor combinados - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.8 - 6.1.9, Criterio de CYPE Ingenieros)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{y,d}}{f_{v,d}} + \frac{\tau_{tor,y,d}}{k_{forma} \cdot f_{v,d}} \leq 1$$

η : 0.010 ✓

$$\eta = \frac{\tau_{z,d}}{f_{v,d}} + \frac{\tau_{tor,z,d}}{k_{forma} \cdot f_{v,d}} \leq 1$$

η : 0.849 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N5, para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·V1+0.75·N1.

Donde:

τ_d : Tensión de cálculo a cortante, dada por:

$\tau_{y,d}$: 0.11 kp/cm²

$\tau_{z,d}$: 16.73 kp/cm²

$$\tau_d = \frac{3}{2} \cdot \frac{|V_d|}{A \cdot k_{cr}}$$

Donde:

V_d : Cortante de cálculo

$V_{y,d}$: 0.023 t

$V_{z,d}$: 3.586 t

A : Área de la sección transversal

A : 480.00 cm²

k_{cr} : Factor que tiene en cuenta la influencia de las fendas

k_{cr} : 0.67

$\tau_{tor,d}$: Tensión de cálculo a torsión, dada por:

$\tau_{tor,y,d}$: 0.09 kp/cm²

$\tau_{tor,z,d}$: 0.11 kp/cm²

$$\tau_{tor,d} = |M_{x,d}| / W_{tor}$$

Donde:

$M_{x,d}$: Momento torsor de cálculo

$M_{x,d}$: 0.002 t·m

W_{tor} : Modulo resistente a torsión

$W_{tor,y}$: 2534.40 cm³

$W_{tor,z}$: 2112.00 cm³

k_{forma} : Factor cuyo valor depende del tipo de sección

k_{forma} : 1.18

$f_{v,d}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por:

$f_{v,d}$: 19.82 kp/cm²

$$f_{v,d} = k_{mod} \cdot f_{v,k} / \gamma_M$$

Donde:

k_{mod} : Factor de modificación por la duración de la carga (Corta duración) y el contenido de humedad (Clase de servicio 1)

k_{mod} : 0.90

$f_{v,k}$: Resistencia característica a cortante

$f_{v,k}$: 27.52 kp/cm²

γ_M : Coeficiente parcial para las propiedades del material

γ_M : 1.25

Resistencia a tracción uniforme paralela a la fibra - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.2)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural
Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

Resistencia a compresión uniforme paralela a la fibra - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.4 - 6.3.2)

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a compresión

$$\eta = \frac{\sigma_{c,0,d,fi}}{f_{c,0,d,fi}} \leq 1$$

η : 0.251 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N114, para la combinación de acciones G+0.5·V1.

Donde:

$\sigma_{c,0,d,fi}$: Tensión de cálculo a compresión paralela a la fibra, dada por: $\sigma_{c,0,d,fi}$: 70.76 kp/cm²

$$\sigma_{c,0,d,fi} = |N_{c,0,d,fi}| / A_{fi}$$

Donde:

$N_{c,0,d,fi}$: Compresión axial de cálculo paralela a la fibra

$N_{c,0,d,fi}$: 10.248 t

A_{fi} : Área de la sección transversal

A_{fi} : 144.84 cm²

$f_{c,0,d,fi}$: Resistencia de cálculo a compresión paralela a la fibra, dada por: $f_{c,0,d,fi}$: 281.35 kp/cm²

$$f_{c,0,d,fi} = k_{mod,fi} \cdot f_{c,0,k} / \gamma_{M,fi}$$

Donde:

$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad

$k_{mod,fi}$: 1.00

$f_{c,0,k}$: Resistencia característica a compresión paralela a la fibra

$f_{c,0,k}$: 244.65 kp/cm²

$\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material

$\gamma_{M,fi}$: 1.00

k_{fi} : Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio

k_{fi} : 1.15

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-M: 6.3.2)

No se comprueba la resistencia a pandeo por flexión, ya que el valor de la esbeltez relativa es inferior a 0.3.

$\lambda_{rel,fi}$: Esbeltez relativa, dada por:

$\lambda_{rel,y,fi}$: 0.20

$\lambda_{rel,z,fi}$: 0.27

$$\lambda_{rel,fi} = \frac{\lambda_{fi}}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{E_{0,k}}}$$

Donde:

$E_{0,k}$: Valor del quinto percentil del módulo de elasticidad paralelo a la fibra

$E_{0,k}$: 95820.59 kp/cm²

$f_{c,0,k}$: Resistencia característica a compresión paralela a la fibra

$f_{c,0,k}$: 244.65 kp/cm²

k_{fi} : Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio

k_{fi} : 1.15

λ_{fi} : Esbeltez mecánica, dada por:

$\lambda_{y,fi}$: 12.20

$\lambda_{z,fi}$: 16.98



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural
Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

$$\lambda_{fi} = \frac{L_k}{i_{fi}}$$

Donde:

L_k : Longitud de pandeo de la barra

i_{fi} : Radio de giro

$L_{k,y}$: 500.00 mm

$L_{k,z}$: 500.00 mm

$i_{y,fi}$: 40.99 mm

$i_{z,fi}$: 29.44 mm

Resistencia a flexión en el eje y - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.6 - 6.3.3)

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$$\eta = \frac{\sigma_{m,y,d,fi}}{f_{m,y,d,fi}} \leq 1$$

η : 0.717



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N5, para la combinación de acciones G+0.5·V1.

No se comprueba la resistencia a vuelco lateral, ya que la correspondiente longitud de pandeo es nula.

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$\sigma_{m,d,fi}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por:

$\sigma_{m,y,d,fi}^+$: 0.00 kp/cm²

$\sigma_{m,y,d,fi}^-$: 222.04 kp/cm²

$$\sigma_{m,d,fi} = |M_d| / W_{el,fi}$$

Donde:

M_d : Momento flector de cálculo

$M_{y,d}^+$: 0.000 t·m

$M_{y,d}^-$: 0.761 t·m

$W_{el,fi}$: Módulo resistente elástico de la sección transversal

$W_{el,y,fi}$: 342.79 cm³

$f_{m,d,fi}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por:

$f_{m,y,d,fi}$: 309.48 kp/cm²

$$f_{m,d,fi} = k_{mod,fi} \cdot k_{fi} \cdot k_{h,fi} \cdot f_{m,k} / \gamma_{M,fi}$$

Donde:

$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad

$k_{mod,fi}$: 1.00

Donde:

Clase de duración de la carga

Clase⁺: Permanente

Clase⁻: Corta duración

Clase de servicio

Clase: 1

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión

$f_{m,k}$: 244.65 kp/cm²

$k_{h,fi}$: Factor de altura, dado por:

$k_{h,fi}$: 1.10

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera laminada encolada inferiores a 600 mm:



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

$$k_{h,fi} = \min\left\{\left(600/h_{fi}\right)^{0.1}; 1.1\right\}$$

Donde:

h_{fi} : Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción

h_{fi} : 142.00 mm

$\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material

$\gamma_{M,fi}$: 1.00

k_{fi} : Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio

k_{fi} : 1.15

Resistencia a flexión en el eje z - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.6 - 6.3.3)

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$$\eta = \frac{\sigma_{m,z,d,fi}}{f_{m,z,d,fi}} \leq 1$$

η : 0.008



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N5, para la combinación de acciones G.

No se comprueba la resistencia a vuelco lateral, ya que el módulo resistente elástico de la sección respecto al eje z es inferior o igual al módulo resistente elástico respecto al eje y.

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$\sigma_{m,d,fi}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por:

$\sigma_{m,z,d,fi}^+$: 0.00 kp/cm²

$\sigma_{m,z,d,fi}^-$: 2.34 kp/cm²

$$\sigma_{m,d,fi} = |M_d|/W_{el,fi}$$

Donde:

M_d : Momento flector de cálculo

$M_{z,d}^+$: 0.000 t·m

$M_{z,d}^-$: 0.006 t·m

$W_{el,fi}$: Módulo resistente elástico de la sección transversal

$W_{el,z,fi}$: 246.23 cm³

$f_{m,d,fi}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por:

$f_{m,z,d,fi}$: 309.48 kp/cm²

$$f_{m,d,fi} = k_{mod,fi} \cdot k_{fi} \cdot k_{h,fi} \cdot f_{m,k} / \gamma_{M,fi}$$

Donde:

$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad

$k_{mod,fi}$: 1.00

Donde:

Clase de duración de la carga

Clase: Permanente

Clase de servicio

Clase: 1

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión

$f_{m,k}$: 244.65 kp/cm²

$k_{h,fi}$: Factor de altura, dado por:

$k_{h,fi}$: 1.10

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera laminada encolada inferiores a 600 mm:

$$k_{h,fi} = \min\left\{\left(600/h_{fi}\right)^{0.1}; 1.1\right\}$$



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

Donde:

h_{fi} : Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción

h_{fi} : 102.00 mm

$\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material

$\gamma_{M,fi}$: 1.00

k_{fi} : Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio

k_{fi} : 1.15

Resistencia a cortante en el eje y - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{y,d,fi}}{f_{v,d,fi}} \leq 1$$

η : 0.009 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones G.

Donde:

$\tau_{d,fi}$: Tensión de cálculo a cortante, dada por:

$\tau_{y,d,fi}$: 0.29 kp/cm²

$$\tau_{d,fi} = \frac{3}{2} \cdot \frac{|V_d|}{A_{fi} \cdot k_{cr}}$$

Donde:

V_d : Cortante de cálculo

$V_{y,d}$: 0.019 t

A_{fi} : Área de la sección transversal

A_{fi} : 144.84 cm²

k_{cr} : Factor que tiene en cuenta la influencia de las fendas

k_{cr} : 0.67

$f_{v,d,fi}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por:

$f_{v,d,fi}$: 31.65 kp/cm²

$$f_{v,d,fi} = k_{mod,fi} \cdot k_{fi} \cdot f_{v,k} / \gamma_{M,fi}$$

Donde:

$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad

$k_{mod,fi}$: 1.00

$f_{v,k}$: Resistencia característica a cortante

$f_{v,k}$: 27.52 kp/cm²

$\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material

$\gamma_{M,fi}$: 1.00

k_{fi} : Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio

k_{fi} : 1.15

Resistencia a cortante en el eje z - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{z,d,fi}}{f_{v,d,fi}} \leq 1$$

η : 0.809 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N5, para la combinación de acciones G+0.5·V1.

Donde:

$\tau_{d,fi}$: Tensión de cálculo a cortante, dada por:

$\tau_{z,d,fi}$: 25.61 kp/cm²



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

$$\tau_{d,fi} = \frac{3}{2} \cdot \frac{|V_d|}{A_{fi} \cdot k_{cr}}$$

Donde:

V_d: Cortante de cálculo

A_{fi}: Área de la sección transversal

k_{cr}: Factor que tiene en cuenta la influencia de las fendas

f_{v,d,fi}: Resistencia de cálculo a cortante, dada por:

$$f_{v,d,fi} = k_{mod,fi} \cdot k_{fi} \cdot f_{v,k} / \gamma_{M,fi}$$

Donde:

k_{mod,fi}: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad

f_{v,k}: Resistencia característica a cortante

γ_{M,fi}: Coeficiente parcial para las propiedades del material

k_{fi}: Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio

$$V_{z,d} : 1.657 \text{ t}$$

$$A_{fi} : 144.84 \text{ cm}^2$$

$$k_{cr} : 0.67$$

$$f_{v,d,fi} : 31.65 \text{ kp/cm}^2$$

$$k_{mod,fi} : 1.00$$

$$f_{v,k} : 27.52 \text{ kp/cm}^2$$

$$\gamma_{M,fi} : 1.00$$

$$k_{fi} : 1.15$$

Resistencia a torsión - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.9)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{tor,d,fi}}{k_{forma,fi} \cdot f_{v,d,fi}} \leq 1$$

$$\eta : 0.018$$



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones G.

Donde:

τ_{tor,d,fi}: Tensión de cálculo a torsión, dada por:

$$\tau_{tor,d,fi} : 0.68 \text{ kp/cm}^2$$

$$\tau_{tor,d,fi} = |M_{x,d}| / W_{tor,fi}$$

Donde:

M_{x,d}: Momento torsor de cálculo

$$M_{x,d} : 0.002 \text{ t} \cdot \text{m}$$

W_{tor,fi}: Modulo resistente a torsión

$$W_{tor,fi} : 342.05 \text{ cm}^3$$

k_{forma,fi}: Factor cuyo valor depende del tipo de sección

$$k_{forma,fi} : 1.21$$

$$k_{forma,fi} = \min \left\{ 2.0 ; 1 + 0.15 \cdot \frac{b_{max,fi}}{b_{min,fi}} \right\}$$

Donde:

b_{max,fi}: Ancho mayor de la sección transversal

$$b_{max,fi} : 142.00 \text{ mm}$$

b_{min,fi}: Ancho menor de la sección transversal

$$b_{min,fi} : 102.00 \text{ mm}$$

f_{v,d,fi}: Resistencia de cálculo a cortante, dada por:

$$f_{v,d,fi} : 31.65 \text{ kp/cm}^2$$

$$f_{v,d,fi} = k_{mod,fi} \cdot k_{fi} \cdot f_{v,k} / \gamma_{M,fi}$$

Donde:

k_{mod,fi}: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad

$$k_{mod,fi} : 1.00$$

f_{v,k}: Resistencia característica a cortante

$$f_{v,k} : 27.52 \text{ kp/cm}^2$$



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural
Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

$\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material

$\gamma_{M,fi}$: 1.00

k_{fi} : Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio

k_{fi} : 1.15

Resistencia a flexión esviada - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.7)

Se debe satisfacer:

Resistencia a flexión esviada

$$\eta = \frac{\sigma_{m,y,d,fi}}{f_{m,y,d,fi}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d,fi}}{f_{m,z,d,fi}} \leq 1$$

η : 0.723 ✓

$$\eta = k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d,fi}}{f_{m,y,d,fi}} + \frac{\sigma_{m,z,d,fi}}{f_{m,z,d,fi}} \leq 1$$

η : 0.510 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N5, para la combinación de acciones G+0.5·V1.

Donde:

$\sigma_{m,d,fi}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por:

$\sigma_{m,y,d,fi}$: 222.04 kp/cm²

$\sigma_{m,z,d,fi}$: 2.30 kp/cm²

$$\sigma_{m,d,fi} = |M_d| / W_{el,fi}$$

Donde:

M_d : Momento flector de cálculo

$M_{y,d}$: 0.761 t·m

$M_{z,d}$: 0.006 t·m

$W_{el,fi}$: Módulo resistente elástico de la sección transversal

$W_{el,y,fi}$: 342.79 cm³

$W_{el,z,fi}$: 246.23 cm³

$f_{m,d,fi}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por:

$f_{m,y,d,fi}$: 309.48 kp/cm²

$f_{m,z,d,fi}$: 309.48 kp/cm²

$$f_{m,d,fi} = k_{mod,fi} \cdot k_{fi} \cdot k_{h,fi} \cdot f_{m,k} / \gamma_{M,fi}$$

Donde:

$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad

$k_{mod,fi}$: 1.00

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión

$f_{m,k}$: 244.65 kp/cm²

$k_{h,fi}$: Factor de altura, dado por:

$k_{h,y,fi}$: 1.10

$k_{h,z,fi}$: 1.10

$\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material

$\gamma_{M,fi}$: 1.00

k_{fi} : Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio

k_{fi} : 1.15

k_m : Factor que tiene en cuenta el efecto de redistribución de tensiones bajo flexión esviada y la falta de homogeneidad del material en la sección transversal

k_m : 0.70



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

Resistencia a flexión y tracción axial combinadas - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.2.2)

La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación.

Resistencia a flexión y compresión axial combinadas - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.2.3)

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N5, para la combinación de acciones G+0.5·V1.

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a flexión y compresión combinados

$$\eta = \left(\frac{\sigma_{c,0,d,fi}}{f_{c,0,d,fi}} \right)^2 + \frac{\sigma_{m,y,d,fi}}{f_{m,y,d,fi}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d,fi}}{f_{m,z,d,fi}} \leq 1$$

$\eta : 0.785$ ✓

$$\eta = \left(\frac{\sigma_{c,0,d,fi}}{f_{c,0,d,fi}} \right)^2 + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d,fi}}{f_{m,y,d,fi}} + \frac{\sigma_{m,z,d,fi}}{f_{m,z,d,fi}} \leq 1$$

$\eta : 0.572$ ✓

Resistencia a pandeo para flexión y compresión combinados

La comprobación no procede, ya que la esbeltez relativa es inferior a 0.3, para ambos ejes.

Resistencia a vuelco lateral para flexión y compresión combinados

No es necesaria la comprobación de resistencia a vuelco lateral ya que la longitud de vuelco lateral es nula.

Donde:

$\sigma_{c,0,d,fi}$: Tensión de cálculo a compresión paralela a la fibra, dada por:

$\sigma_{c,0,d,fi} : 69.98 \text{ kp/cm}^2$

$$\sigma_{c,0,d,fi} = |N_{c,0,d,fi}| / A_{fi}$$

Donde:

$N_{c,0,d,fi}$: Compresión axial de cálculo paralela a la fibra

$N_{c,0,d,fi} : 10.135 \text{ t}$

A_{fi} : Área de la sección transversal

$A_{fi} : 144.84 \text{ cm}^2$

$\sigma_{m,d,fi}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por:

$\sigma_{m,y,d,fi} : 222.04 \text{ kp/cm}^2$

$\sigma_{m,z,d,fi} : 2.30 \text{ kp/cm}^2$

$$\sigma_{m,d,fi} = |M_d| / W_{el,fi}$$

Donde:

M_d : Momento flector de cálculo

$M_{y,d} : -0.761 \text{ t·m}$

$M_{z,d} : 0.006 \text{ t·m}$

$W_{el,fi}$: Módulo resistente elástico de la sección transversal

$W_{el,y,fi} : 342.79 \text{ cm}^3$

$W_{el,z,fi} : 246.23 \text{ cm}^3$

$f_{c,0,d,fi}$: Resistencia de cálculo a compresión paralela a la fibra, dada por:

$f_{c,0,d,fi} : 281.35 \text{ kp/cm}^2$

$$f_{c,0,d,fi} = k_{mod,fi} \cdot f_{c,0,k} / \gamma_{M,fi}$$

Donde:

$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad

$k_{mod,fi} : 1.00$



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural
Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

$f_{c,0,k}$: Resistencia característica a compresión paralela a la fibra

$$f_{c,0,k} : \underline{244.65 \text{ kp/cm}^2}$$

$\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material

$$\gamma_{M,fi} : \underline{1.00}$$

k_{fi} : Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio

$$k_{fi} : \underline{1.15}$$

$f_{m,d,fi}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por:

$$f_{m,y,d,fi} : \underline{309.48 \text{ kp/cm}^2}$$

$$f_{m,z,d,fi} : \underline{309.48 \text{ kp/cm}^2}$$

$$f_{m,d,fi} = k_{mod,fi} \cdot k_{fi} \cdot k_{h,fi} \cdot f_{m,k} / \gamma_{M,fi}$$

Donde:

$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad

$$k_{mod,fi} : \underline{1.00}$$

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión

$$f_{m,k} : \underline{244.65 \text{ kp/cm}^2}$$

$k_{h,fi}$: Factor de altura, dado por:

$$k_{h,y,fi} : \underline{1.10}$$

$$k_{h,z,fi} : \underline{1.10}$$

Eje y:

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera laminada encolada inferiores a 600 mm:

$$k_{h,fi} = \min\left\{\left(600 / h_{fi}\right)^{0.1}; 1.1\right\}$$

Donde:

h_{fi} : Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción

$$h_{fi} : \underline{142.00 \text{ mm}}$$

Eje z:

Para cantos (flexión) o anchos (tracción) de piezas rectangulares de madera laminada encolada inferiores a 600 mm:

$$k_{h,fi} = \min\left\{\left(600 / h_{fi}\right)^{0.1}; 1.1\right\}$$

Donde:

h_{fi} : Canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción

$$h_{fi} : \underline{102.00 \text{ mm}}$$

$\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material

$$\gamma_{M,fi} : \underline{1.00}$$

k_{fi} : Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio

$$k_{fi} : \underline{1.15}$$

k_m : Factor que tiene en cuenta el efecto de redistribución de tensiones bajo flexión esviada y la falta de homogeneidad del material en la sección transversal

$$k_m : \underline{0.70}$$

Resistencia a cortante y torsor combinados - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.8 - 6.1.9, Criterio de CYPE Ingenieros)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{y,d,fi}}{f_{v,d,fi}} + \frac{\tau_{tor,y,d,fi}}{k_{forma,fi} \cdot f_{v,d,fi}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.020} \quad \checkmark$$



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural
Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

$$\eta = \frac{\tau_{z,d,fi}}{f_{v,d,fi}} + \frac{\tau_{tor,z,d,fi}}{k_{forma,fi} \cdot f_{v,d,fi}} \leq 1$$

$\eta : 0.825$ ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N5, para la combinación de acciones G+0.5·V1.

Donde:

$\tau_{d,fi}$: Tensión de cálculo a cortante, dada por:

$\tau_{y,d,fi} : 0.28$ kp/cm²

$\tau_{z,d,fi} : 25.61$ kp/cm²

$$\tau_{d,fi} = \frac{3}{2} \cdot \frac{|V_d|}{A_{fi} \cdot k_{cr}}$$

Donde:

V_d : Cortante de cálculo

$V_{y,d} : 0.018$ t

$V_{z,d} : 1.657$ t

A_{fi} : Área de la sección transversal

$A_{fi} : 144.84$ cm²

k_{cr} : Factor que tiene en cuenta la influencia de las fendas

$k_{cr} : 0.67$

$\tau_{tor,d,fi}$: Tensión de cálculo a torsión, dada por:

$\tau_{tor,y,d,fi} : 0.44$ kp/cm²

$\tau_{tor,z,d,fi} : 0.61$ kp/cm²

$$\tau_{tor,d,fi} = |M_{x,d}| / W_{tor,fi}$$

Donde:

$M_{x,d}$: Momento torsor de cálculo

$M_{x,d} : 0.002$ t·m

$W_{tor,fi}$: Modulo resistente a torsión

$W_{tor,y,fi} : 476.19$ cm³

$W_{tor,z,fi} : 342.05$ cm³

$k_{forma,fi}$: Factor cuyo valor depende del tipo de sección

$k_{forma,fi} : 1.21$

$f_{v,d,fi}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por:

$f_{v,d,fi} : 31.65$ kp/cm²

$$f_{v,d,fi} = k_{mod,fi} \cdot k_{fi} \cdot f_{v,k} / \gamma_{M,fi}$$

Donde:

$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad

$k_{mod,fi} : 1.00$

$f_{v,k}$: Resistencia característica a cortante

$f_{v,k} : 27.52$ kp/cm²

$\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material

$\gamma_{M,fi} : 1.00$

k_{fi} : Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio

$k_{fi} : 1.15$

O Rosal, Julio 2014

Fdo: Jose Carlos Lima Pacheco



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014



Proyecto Rehabilitacion de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Projectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

3.2. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

3.2.1. PROPAGACIÓN INTERIOR (SI1)

-SECTORES DE INCENDIO

Los edificios se deben compartimentar en sectores de incendio según las condiciones que se establecen en la tabla 1.1 de esta sección. Las superficies máximas indicadas en dicha tabla para los sectores de incendio pueden duplicarse cuando estén protegidos con una instalación automática de extinción.

A efectos del cómputo de la superficie de un sector de incendio, se considera que los locales de riesgo especial, las escaleras y pasillos protegidos, los vestíbulos de independencia y las escaleras compartimentadas como sectores de incendios, que estén contenidas en dicho sector no forman parte del mismo.

Debido a que el uso del edificio es el residencial público y a que la altura sobre rasante es menor a 15m, los elementos que separan habitaciones para alojamiento (en nuestro caso los apartamentos entre sí), deben poseer una resistencia al fuego mínima EI60. Además, según la tabla 1.1, debido a que la superficie construida es mayor de 500m² debe constituir un sector de incendio cuyas puertas de acceso deben ser El2 30-C5.

-ZONAS DE RIESGO ESPECIAL

Las zonas de especial riesgo, se clasifican en la tabla 2.1 dependiendo de su grado de riesgo. En este caso, la zona de especial riesgo sería el cuarto de instalaciones, el cual sería de riesgo bajo y para el cual, en la tabla 2.2 se establece que sus paredes y techos deben tener una resistencia al fuego EI90 y sus puertas de acceso El2 45-C5.

-ESPACIOS OCULTOS. PASO DE INSTALACIONES A TRAVÉS DE ELEMENTOS DE COMPARTIMENTACIÓN DE INCENDIOS.

La compartimentación contra incendios de los espacios ocupables tiene continuidad en los espacios ocultos, tales como patinillos, cámaras, falsos techos, suelos elevados, etc., salvo cuando éstos se compartimentan respecto de los primeros al menos con la misma resistencia al fuego, pudiendo reducirse ésta a la mitad en los registros para mantenimiento.

Se limita a tres plantas y una altura de 10 m el desarrollo vertical de las cámaras no estancas en las que existan elementos cuya clase de reacción al fuego no sea B-s3-d2, BL-s3-d2 o mejor.

La resistencia al fuego requerida en los elementos de compartimentación de incendio se mantiene en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc., excluidas las penetraciones cuya sección de paso no exceda de 50 cm².

Para ello, se optará por una de las siguientes alternativas:

a) Mediante elementos que, en caso de incendio, obturen automáticamente la sección de paso y garanticen en dicho punto una resistencia al fuego al menos igual a la del elemento atravesado; por



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

ejemplo, una compuerta cortafuegos automática El t(i-o) ('t' es el tiempo de resistencia al fuego requerido al elemento de compartimentación atravesado), o un dispositivo intumescente de obturación.

b) Mediante elementos pasantes que aporten una resistencia al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, conductos de ventilación El t(i-o) ('t' es el tiempo de resistencia al fuego requerido al elemento de compartimentación atravesado).

-REACCION AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS, DECORATIVOS Y DE MOBILIARIO

Los elementos constructivos utilizados cumplen las condiciones de reacción al fuego que se establecen en la tabla 4.1 (CTE DB SI 1 Propagación interior).

Las condiciones de reacción al fuego de los componentes de las instalaciones eléctricas (cables, tubos, bandejas, regletas, armarios, etc.) se regulan en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT-2002).

Por ello, los elementos situados en las zonas ocupables son de clase resistente C-s2,d0 en techos y paredes y E_{fl} en suelos. Los elementos situados en el recinto de riesgo especial son de clase B-s1,d0 en techos y paredes y B_{FL}-s1 en suelos. Los elementos situados en espacios ocultos no estancos, tales como patinillos, falsos techos y suelos elevados o que siendo estancos contengan instalaciones susceptibles de iniciar o de propagar un fuego son B-s3,d0 en el caso de techos y paredes y B_{FL}-s2 en el caso de suelos.

3.2.2. PROPAGACIÓN EXTERIOR (SI2)

-MEDIANERIAS Y FACHADAS

En cuanto a las fachadas, el CTE, limita el riesgo de propagación exterior horizontal mediante la separación mínima entre huecos de fachada pertenecientes a sectores de incendio diferentes, entre zonas de especial riesgo y otras zonas, o hacia una escalera o pasillo protegido, entendiendo que dichos huecos suponen áreas de fachada donde no se alcanza una resistencia al fuego mínima EI60. En este caso, la fachada está en una sola línea recta, para la cual se establece una separación mínima de 0,50m entre huecos de fachada, la cual se cumple en todos los casos.

En cuanto a la separación con edificios colindantes, se cumple que, los puntos de la fachada del edificio considerado que no sean al menos EI60 cumplen el 50% de la distancia d hasta la bisectriz del ángulo formado por ambas fachas. Además, los elementos verticales separadores con el edificio colindante cumple con la resistencia mínima EI120, obtenida mediante los valores tabulados del Anejo F "resistencia al fuego de los elementos de fábrica"

Para limitar la propagación vertical del incendio por la fachada entre dos sectores de incendio, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas más altas del edificio, o bien hacia una escalera protegida o hacia un pasillo protegido desde otras zonas, se establece que debe existir una zona de al menos 1m de altura, medida sobre el plano de fachada, con una resistencia mínima EI60, la cual se cumple en todos los casos.



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

3.2.3. EVACUACIÓN DE OCUPANTES (SI3)

-CÁLCULO DE OCUPACIÓN, NÚMERO DE SALIDAS Y RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

Para el cálculo de la ocupación del edificio se han tenido en cuenta los valores de densidad de ocupación indicados en la tabla 2.1 del CTE DB-SI3 en función del uso y superficie útil de cada zona de incendio del edificio.

Debido a que, a excepción de los dos apartamentos de la planta 1, el resto tienen salidas al exterior y además, su ocupación es baja, cumplen con creces las restricciones de longitudes de sus recorridos de evacuación.

La tabla 3.1 de CTE DB-SI3 establece los recorridos de evacuación dependiendo del número de salidas. En este caso, siendo el número de salidas de cada recinto una, se establece en primer lugar que la ocupación no exceda de 100 personas, la cual se cumple en este caso ya que el apartamento con más ocupación sería el doble y únicamente estaríamos en una ocupación de 4 personas máximo. Además también se establece que la longitud de los recorridos de evacuación no puede exceder de 25m, la cual, en el caso más desfavorable (Apartamento 3), también se cumple, siendo esta de 19m de longitud desde la zona más alejada de dicho apartamento.

También se ha tenido en cuenta la altura de evacuación descendente, la cual es de una planta por encima de la salida del edificio y para la cual se establece un máximo de dos plantas por encima de la salida del edificio.

-ELEMENTOS DE EVACUACIÓN

Para el cálculo de los elementos de evacuación se ha tenido en cuenta las restricciones contempladas en la tabla 4.1 del CTE DB SI3 en la cual se establece que:

- Las puertas y pasos deberán ser de un mínimo de 0,80m.
- Los pasillos y rampas deberán ser de un mínimo de 1,00m.
- Escaleras para evacuación descendente no protegida deberán tener un mínimo de 1,00m de anchura útil.

-PROTECCIÓN DE LAS ESCALERAS

La única condición en lo relativo a incendios, que establece el CTE, es que, la altura de evacuación descendente de la misma, no puede superar planta baja más una, lo cual en este caso se cumple ya que únicamente se distribuye la vivienda en planta baja más planta primera.



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

-PUERTAS SITUADAS EN RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

En cumplimiento del CTE DB SI3, las puertas previstas como salidas de planta o de edificio, serán abatibles de eje vertical, consistirá en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del cual provenga dicha evacuación, sin tener que utilizar una llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo y además, abrirá en el sentido de evacuación de los ocupantes.

-SEÑALIZACION DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

Conforme a lo establecido en el apartado 7 (DB SI 3), se utilizarán señales de evacuación, definidas en la norma UNE 23034:1988, dispuestas conforme a los siguientes criterios:

a) Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA", excepto en edificios de uso 'Residencial Vivienda' o, en otros usos, cuando se trate de salidas de recintos cuya superficie no exceda de 50 m², sean fácilmente visibles desde todos los puntos de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.

b) La señal con el rótulo "Salida de emergencia" se utilizará en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.

c) Se dispondrán señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.

d) En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma tal que quede claramente indicada la alternativa correcta. Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos, así como de aquellas escaleras que, en la planta de salida del edificio, continúen su trazado hacia plantas más bajas, etc.

e) En dichos recorridos, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación, debe disponerse la señal con el rótulo "Sin salida" en lugar fácilmente visible pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.

f) Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida de planta, conforme a lo establecido en el apartado 4 (DB SI 3).

g) Los itinerarios accesibles para personas con discapacidad (definidos en el Anejo A de CTE DB SUA) que conduzcan a una zona de refugio, a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, o a una salida del edificio accesible, se señalarán mediante las señales establecidas en los párrafos anteriores a), b), c) y d) acompañadas del SIA (Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad). Cuando dichos itinerarios accesibles conduzcan a una zona de refugio o a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, irán además acompañadas del rótulo "ZONA DE REFUGIO".

h) La superficie de las zonas de refugio se señalará mediante diferente color en el pavimento y el rótulo "ZONA DE REFUGIO" acompañado del SIA colocado en una pared adyacente a la zona.



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

Las señales serán visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean foto luminiscentes, sus características de emisión luminosa cumplirán lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

-CONTROL DE HUMO DE INCENDIO

En cuanto al control de humo de incendio no se ha dispuesto ningún sistema de detección ni de control de humo de incendio debido a que en este caso no es exigible dicha instalación.

3.2.4. INTALACIONE DE PROTECCION CONTRA INCENDIO (SI4)

-DOTACION DE INTALACIONE DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS

El edificio dispone de los equipos e instalaciones de protección contra incendios requeridos según la tabla 1.1 de DB SI 4 Instalaciones de protección contra incendios. El diseño, ejecución, puesta en funcionamiento y mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, cumplirán lo establecido, tanto en el artículo 3.1 del CTE, como en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios (RD. 1942/1993, de 5 de noviembre), en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que les sea de aplicación.

En cumplimiento de este cuadro, e instalaran en la vivienda los siguientes elementos de protección contra incendios.

-Extintores portátiles: Uno de eficiencia 21A-113B cada 15m y en el recinto de instalaciones por ser este una zona de especial riesgo.

-Sistema de detección y de alarma de incendio: Equipado al menos de detectores de incendio.

-SEÑALIZACION DE LAS INSTALACIONES MANUALES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Los medios de protección contra incendios de utilización manual, en este caso los extintores, están señalizados mediante las correspondientes señales definidas en la norma UNE 23033-1. Las dimensiones de dichas señales, dependiendo de la distancia de observación, son las siguientes:

- De 210 x 210 mm cuando la distancia de observación no es superior a 10 m.
- De 420 x 420 mm cuando la distancia de observación está comprendida entre 10 y 20 m.
- De 594 x 594 mm cuando la distancia de observación está comprendida entre 20 y 30 m.

Las señales serán visibles, incluso en caso de fallo en el suministro eléctrico del alumbrado normal, mediante el alumbrado de emergencia o por fotoluminiscencia. Para las señales foto luminiscentes, sus características de emisión luminosa cumplen lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

3.2.5. INTERVENCIÓN DE BOMBEROS (SI5)

-CONDICIONES DE APROXIMACION Y ENTORNO

Como la altura de evacuación del edificio es inferior a 9 m, según el punto 1.2 (CTE DB SI 5) no es necesario justificar las condiciones del vial de aproximación, ni del espacio de maniobra para los bomberos, a disponer en las fachadas donde se sitúan los accesos al edificio.

-ACCESIBILIDAD POR FACHADA

Como la altura de evacuación del edificio es inferior a 9 m, según el punto 1.2 (CTE DB SI 5) no es necesario justificar las condiciones de accesibilidad por fachada para el personal del servicio de extinción de incendio.

3.2.6. RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

Las condiciones que debe cumplir la estructura del inmueble para que se considere que la resistencia al fuego sea suficiente son las siguientes:

- Alcanzan la clase indicada en las tablas 3.1 y 3.2 (CTE DB SI 6 Resistencia al fuego de la estructura), que representan el tiempo de resistencia en minutos ante la acción representada por la curva normalizada tiempo-temperatura en función del uso del sector de incendio o zona de riesgo especial, y de la altura de evacuación del edificio.

- Soportan dicha acción durante el tiempo equivalente de exposición al fuego indicado en el Anejo B (CTE DB SI Seguridad en caso de incendio).

De este modo, la estructura calculada cumple con los requisitos establecidos en dicha tabla 3.1, teniendo una resistencia al fuego R60. Además, la zona de especial riesgo, según la tabla 3.2, al estar bajo una cubierta no prevista para evacuación y cuyo fallo no supone riesgo para la estabilidad de otras plantas ni para la compartimentación contra incendios, puede ser su resistencia R30 (En este caso, para unificar datos, se ha optado por el cálculo de la estructura con una resistencia al fuego R60).

O Rosal, Julio 2014

Fdo: Jose Carlos Lima Pacheco



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Projectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

3.3. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

3.3.1. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS (SUA1)

-RESBALADICIDAD DE SUELOS

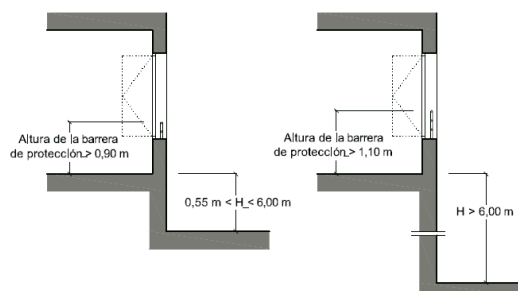
En cumplimiento de los aspectos relativos a la resbaladicidad de los suelos del inmueble, todos los suelos son de clase 2 en los interiores de la vivienda, de manera que se cumplen, tanto los requisitos de zonas húmedas como los requisitos de las zonas secas dentro del mismo. En cuanto a los pavimentos exteriores de la vivienda, todos ellos son de clase 3, en cumplimiento de la tabla 1.2 de este DB.

-DISCONTINUIDADES EN EL PAVIMENTO

CONDICIONES	REQUISITO	PROYECTO
Resaltos en juntas	$\leq 4\text{mm}$	$\leq 4\text{mm}$
Salientes del nivel del pavimento	$\leq 12\text{mm}$	No existen
Pendiente máxima de desniveles no superiores a 5cm	$\leq 25\%$	$\leq 25\%$
Perforaciones o huecos en zonas de circulación	$\leq 15\text{mm}$	No existen
Altura de las barreras de protección para delimitar zonas de circulación	$\geq 0.80\text{m}$	$\geq 0.80\text{m}$
Numero de escalones en zona de circulación	3	No existen

-DESNIVELES

En cumplimiento de este DB, todo desnivel superior a 55cm poseerá una barrera de protección. Además, en todas las zonas de uso público en las que se encuentre un desnivel menor de 55cm y que sea susceptible de provocar caídas o daños a los usuarios, serán diferenciadas de manera visual y táctil 25cm desde el borde.





Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

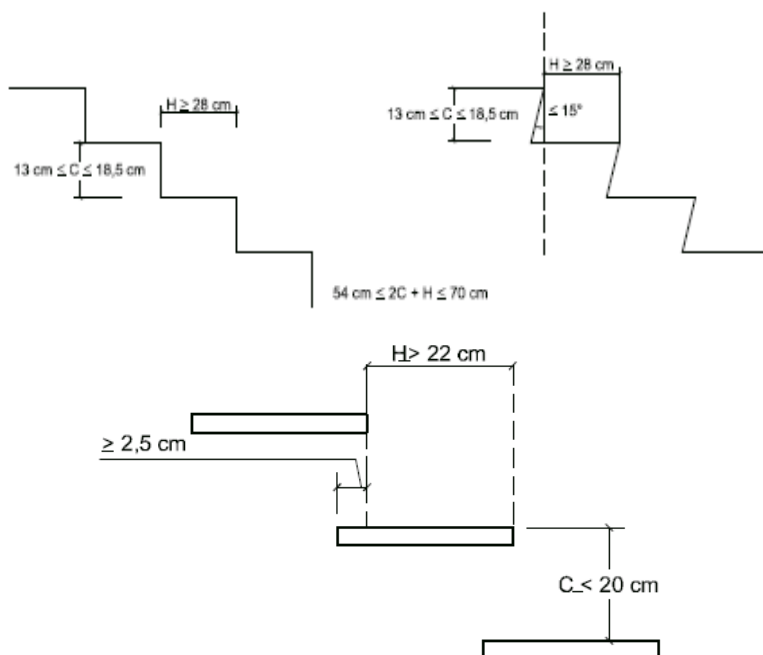
Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

ALTURAS DE BARRERA	REQUISITO	PROYECTO
Diferencia de cota menor de 6m	$\geq 0,90\text{cm}$	0,90
Diferencia de cota mayor de 6m	$\geq 1,10\text{cm}$	1,10
Escaleras	$\geq 0,90\text{cm}$	0,90
CARACTERISTICAS CONSTRUCTIVAS		
Salientes en alturas entre 30 y 50cm	$\leq 5\text{cm}$	No existen
Salientes en alturas entre 50 y 80cm	$\leq 15\text{cm}$	No existen
Aberturas que puedan ser atravesadas	$\geq 10\text{cm}$	No existen

-ESCALERAS





Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

PELDAÑOS	REQUISITO	PROYECTO
Huella	$\leq 28\text{cm}$	30
ContraHuella	$13\text{cm} \leq C \leq 18,5\text{cm}$	17
Huella y contraHuella	$54\text{cm} \leq 2C + H \leq 70\text{cm}$	$54\text{cm} \leq 60 \leq 70\text{cm}$
TRAMOS		
Numero de peldaños por tramo	≥ 3	≥ 3
Altura máxima a salvar cada tramo	$\leq 320\text{cm}$	300cm
Peldaños con misma contraHuella	-	CUMPLE
Peldaños con misma Huella en tramos rectos	-	CUMPLE
Anchura de tramo	$\geq 1\text{m}$	1m
MESETA		
Anchura de la meseta	$\geq 1\text{m}$	1m
Longitud de la meseta, medida sobre su eje	$\geq 1\text{m}$	1m
PASAMANOS		
Pasamanos en ambos lados	SI	SI
Pasamanos intermedios	NO	NO
Prolongación del pasamanos en uno de los lados	$\geq 30\text{cm}$	30cm
Altura del pasamanos	$90\text{cm} \leq H \leq 110\text{cm}$	100cm
Separación al paramento	$\geq 4\text{cm}$	5cm

-RAMPAS

PENDIENTE	REQUISITO	PROYECTO
Rampa de uso general	$6\% < p < 12\%$	11%
Para usuarios en silla de ruedas	Varias	11%
Para vehículos y personas en aparcamiento	$P < 16\%$	11%
TRAMOS		
Rampa de uso general	$L \leq 15,00\text{m}$	13,60m
Para usuarios en silla de ruedas	$L \leq 9,00\text{m}$	9,00m



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

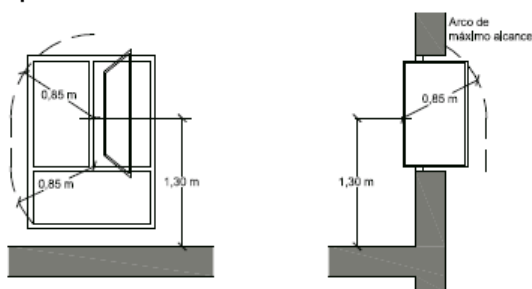
Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

-LIMPIEZA DE ACRISTALAMIENTOS

En la siguiente figura se muestran las medidas y requisitos que cumplen todos los acristalamientos de la vivienda en cumplimiento de la normativa.

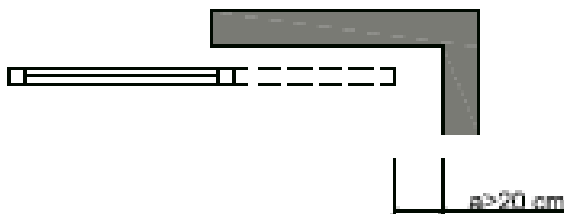


3.3.2. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O ATRAPAMIENTO (SUA2)

-IMPACTO

ELEMENTOS FIJOS	REQUISITO	PROYECTO
Altura libre de paso en zonas restringidas	$\geq 2,10\text{m}$	Cumple
Altura libre de paso en zonas no restringidas	$\geq 2,20\text{m}$	Cumple
Altura libre de puertas	$\geq 2,00\text{m}$	Cumple
Altura de elementos salientes de fachada en zonas de circulación	$\geq 2,20\text{m}$	Cumple
Salientes en paramentos entre 15cm y 2,2m de altura	$\geq 0,15\text{m}$	Cumple

-ATRAPAMIENTO





Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

PUERTA CORREDERA	REQUISITO	PROYECTO
Distancia desde la puerta corredera hasta el objeto fijo más próximo	$\geq 0,2m$	Cumple

3.3.3. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISONAMIENTO (SUA3)

Cuando las puertas de un recinto tengan dispositivo para su bloqueo desde el interior y las personas puedan quedar accidentalmente atrapadas dentro del mismo, existirá algún sistema de desbloqueo de las puertas desde el exterior del recinto. Excepto en el caso de los baños o los aseos de viviendas, dichos recintos tendrán iluminación controlada desde su interior.

En zonas de uso público, los aseos accesibles y cabinas de vestuarios accesibles dispondrán de un dispositivo en el interior fácilmente accesible, mediante el cual se transmita una llamada de asistencia perceptible desde un punto de control y que permita al usuario verificar que su llamada ha sido recibida, o perceptible desde un paso frecuente de personas.

La fuerza de apertura de las puertas de salida será de 140 N, como máximo, excepto en las situadas en itinerarios accesibles, en las que se aplicará lo establecido en la definición de los mismos en el anejo A Terminología (como máximo 25 N, en general, 65 N cuando sean resistentes al fuego).

Para determinar la fuerza de maniobra de apertura y cierre de las puertas de maniobra manual batientes/pivotantes y deslizantes equipadas con pestillos de media vuelta y destinadas a ser utilizadas por peatones (excluidas puertas con sistema de cierre automático y puertas equipadas con herrajes especiales, como por ejemplo los dispositivos de salida de emergencia) se empleará el método de ensayo especificado en la norma UNE-EN 12046-2:2000.

3.3.4. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE ILUMINACION INADECUADA (SUA4)

-ALUMBRADO NORMAL EN ZONAS DE CIRCULACION

CONDICION	REQUISITO	PROYECTO
Iluminancia en zonas interiores	$\geq 100Lux$	Cumple
Iluminancia en zonas exteriores	$\geq 20Lux$	Cumple
Iluminancia en aparcamientos interiores	$\geq 50Lux$	Cumple



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

-ALUMBRADO DE EMERGENCIA

DOTACIÓN	REQUISITO	PROYECTO
Recorridos de evacuación	Todos	Cumple
Locales que alberguen equipos generales de protección contra incendios	Todos	Cumple
Las señales de seguridad	Todas	Cumple
Los itinerarios accesibles	Todos	Cumple

-POSICION Y CARACTERISTICAS DE LAS LUMINARIAS

CONDICION	REQUISITO	PROYECTO
Altura	$\geq 2,00\text{m}$	Cumple
DISTRIBUCIÓN		
En puertas existentes en recorridos de evacuación	Todas	Cumple
En escaleras con iluminación directa de cada tramo	Todas	Cumple
En cambios de nivel	Todos	Cumple
En cambios de dirección e intersecciones de pasillos	Todos	Cumple

-CARACTERISTICAS DE LA INSTALACION

En cumplimiento de este DB, toda la instalación de iluminación de emergencia será fija, con fuente propia de energía, la cual entrará en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en las zonas de alumbrado normal. Durante los primeros 5 segundos del fallo de alimentación, alcanzará al menos el 50% del nivel de iluminación y durante los 55 segundos siguientes alcanzará el 100% de manera que se cumpla lo siguiente:

CONDICION	REQUISITO	PROYECTO
Iluminancia en eje central	$\geq 1\text{lux}$	Cumple
Iluminancia en banda central	$\geq 0,5\text{lux}$	Cumple
Iluminancia en zonas donde existan instalaciones de protección contra incendios manuales	$\geq 5\text{lux}$	Cumple



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

Relación entre iluminancia máxima y mínima en vía de evacuación	40:1	Cumple
Valor mínimo del índice de rendimiento cromático	Ra40	Cumple

-ILUMINACIÓN DE LAS SEÑALES DE SEGURIDAD

CONDICION	REQUISITO	PROYECTO
Luminancia de cualquier zona de color de seguridad	$\geq 2 \text{cd/m}^2$	Cumple
Relación entre L_{blanca} y $L_{\text{color}} > 10$	5:1-15:1	Cumple

3.3.5. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACION (SUA5)

Las condiciones establecidas en esta Sección son de aplicación a los graderíos de estadios, pabellones polideportivos, centros de reunión, otros edificios de uso cultural, etc. previstos para más de 3000 espectadores de pie.

Por lo tanto, no es necesario su cumplimiento en este proyecto.

3.3.6. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO (SUA6)

Esta Sección es aplicable a las piscinas de uso colectivo, salvo a las destinadas exclusivamente a competición o a enseñanza, las cuales tendrán las características propias de la actividad que se desarrolle.

Por lo tanto, no es necesario su cumplimiento en este proyecto.



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

3.3.7. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHICULOS EN MOVIMIENTO (SUA7)

-CARACTERISTICAS CONSTRUCTIVAS

CONDICION	REQUISITO	PROYECTO
Longitud de espacio de acceso	$\geq 4,50\text{m}$	5,00m
Pendiente del espacio de acceso	$\leq 5\%$	0%
Ancho del recorrido para peatones	$\geq 0,80\text{m}$	0,95m

-PROTECCION DE LOS RECORRIDOS PEATONALES

CONDICION	REQUISITO	PROYECTO
Altura de la barrera de protección	$\geq 0,80\text{m}$	0,80m
Ancho de protección frente a puertas	$\leq 1,20\text{m}$	1,20m

-SEÑALIZACION

CONDICION	REQUISITO	PROYECTO
Señalización de sentidos de circulación y salidas	Todas	Todas
Velocidad máxima de circulación	$\leq 20\text{Km/h}$	$\leq 20\text{Km/h}$
Señalización de zonas de tránsito y paso de peatones	Todas	Todas



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

3.3.8. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCION DEL RAYO (SUA8)

-PROCEDIMIENTO DE VERIFICACION

En cumplimiento de este DB, será necesaria la implantación de sistema de protección contra el rayo, cuando la frecuencia esperada de impactos, N_e , sea mayor que el riesgo admisible de impactos, N_a .

$$N_e = N_g A_e C_1 10^{-6} = 1,5 \times 3378,59 \times 0,5 \times 10^{-6} = 0,00253$$

Siendo:

N_g : Densidad de impactos sobre el terreno (n° impactos/año, km^2), obtenida según la figura 1.1

$$N_g = 1,5 (n^\circ \text{ impactos/año, } km^2),$$

A_e : Superficie de captura equivalente del edificio aislado en m^2 , que es la delimitada por una línea trazada a una distancia $3H$ de cada uno de los puntos del perímetro del edificio, siendo H la altura del edificio en el punto del perímetro considerado.

$$A_e = 3378,59 \text{ m}^2$$

C_1 : Coeficiente relacionado con el entorno, según la tabla 1.1

$$C_1 = 0,5$$

$$N_a = 5,5 \cdot 10^{-3} / (C_2 C_3 C_4 C_5) = 0,00183$$

Siendo:

C_2 coeficiente en función del tipo de construcción, conforme a la tabla 1.2;

$$C_2 = 3$$

C_3 coeficiente en función del contenido del edificio, conforme a la tabla 1.3;

$$C_3 = 1$$

C_4 coeficiente en función del uso del edificio, conforme a la tabla 1.4;

$$C_4 = 1$$

C_5 coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan en el edificio, conforme a la tabla 1.5.

$$C_5 = 1$$

Como $N_e > N_a$ el inmueble precisa un sistema de protección contra el rayo.



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

-TIPO DE INSTALACIÓN EXIGIDO

La eficiencia de la instalación de protección contra el rayo será la siguiente:

$$E = 1 - (N_a / N_e) = 0,2767$$

Debido a que la eficiencia es menor de 0,80, no es necesaria la instalación de protección contra el rayo.

3.3.9. ACCESIBILIDAD (SUA9)

En cumplimiento del Documento Básico DB-SUA9, este proyecto cumple las condiciones funcionales y de dotación de elementos accesibles con el fin de facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura a los edificios de personas con discapacidad.

-CONDICIONES FUNCIONALES

EXTERIOR DE LA VIVIENDA	REQUISITO	PROYECTO
Itinerario accesible a todas las zonas comunes	≥ 1	2
EN PLANTA DE VIVIENDA		
Itinerario accesible a todas las zonas comunes	≥ 1	2

-DOTACIÓN DE ELEMENTOS ACCESIBLES

CONDICION	REQUISITO	PROYECTO
Número de viviendas accesibles	≥ 1	1
Número de plazas de aparcamiento accesibles	≥ 1	1
Servicios higiénicos accesibles	≥ 1	1
Punto de atención accesible	≥ 1	1



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

-CONDICIONES Y CARACTERISTICAS DE LA INFORMACION Y SEÑALIZACION PARA LA ACCESIBILIDAD

ELEMENTOS QUE SE SEÑALIZARAN	REQUISITO	PROYECTO
Entradas al edificio	≥ 1	2
Itinerarios accesibles en zonas de uso público	Todos	Todos
Plazas de aparcamiento accesibles	Todas	Todos
Servicios higiénicos accesibles en zonas de uso público	Todos	Todos

Las entradas al edificio accesibles, los itinerarios accesibles, las plazas de aparcamiento accesibles y los servicios higiénicos accesibles (aseo, cabina de vestuario y ducha accesible) se señalarán mediante SIA, complementado, en su caso, con flecha direccional.

Las características y dimensiones del Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad (SIA) se establecen en la norma UNE 41501:2002.

O Rosal, Julio 2014

Fdo: Jose Carlos Lima Pacheco



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

3.4. SALUBRIDAD



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

3.4.1. PROTECCION FRENTE A LA HUMEDAD (HS1)

Esta sección se aplica a los muros y los suelos que están en contacto con el terreno y a los cerramientos que están en contacto con el aire exterior (fachadas y cubiertas) de todos los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE. Los suelos elevados se consideran suelos que están en contacto con el terreno. Las medianerías que vayan a quedar descubiertas porque no se ha edificado en los solares colindantes o porque la superficie de las mismas excede a las de las colindantes se consideran fachadas. Los suelos de las terrazas y los de los balcones se consideran cubiertas.

-GRADO DE IMPERMEABILIDAD

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros que están en contacto con el terreno frente a la penetración del agua del terreno y de las escorrentías se obtiene en la tabla 2.1 en función de la presencia de agua y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

Debido a que la cara inferior del suelo en contacto con el terreno está por encima del nivel freático, la presencia de agua es baja.

La permeabilidad del terreno se ha estimado mediante resultados obtenidos en terrenos adyacentes y con ellos se ha obtenido que se encuentra entre el rango $10^{-5} < K_s < 10^{-2}$.

Con todo ello obtenemos que el grado de impermeabilidad necesario es de 1.

-SUELOS

Forjado sanitario

Forjado sanitario de hormigón armado y piezas superiores Cúplex-Rialto de plástico reciclado de 59x59 cm en planta (57x57 cm útiles) y 15 cm de altura colocadas sobre capa de 10cm de hormigón de limpieza tipo HL-150/B/20 acabada con vertido de hormigón tipo HA-25/B/12/IIa para relleno de senos y capa de compresión de 10cm de espesor. Mallazo de reparto tipo ME 25x25 Ø5-5 B500T 6x2,20 UNE-EN 10080 sobre separadores homologados.

ESPECIFICACIONES		PROYECTO
Presencia de agua		Baja
Grado de impermeabilidad		1
Tipo de suelo		Suelo elevado
Tipo de intervención		Subbase

Con estos datos, en cumplimiento de este DB, en cuanto a las condiciones constructivas no se le exige ninguna condición particular.



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

-FACHADAS Y MEDIANERAS DESCUBIERTAS

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas frente a la penetración de las precipitaciones se obtiene en la tabla 2.5 en función de la zona pluviométrica de promedios y del grado de exposición al viento correspondiente al lugar de ubicación del edificio según las tablas 2.6 y 2.7 de este DB.

ESPECIFICACIONES	PROYECTO
Clase de terreno	Tipo III
Clase de entorno	E0
Zona pluviométrica de promedios	II
Altura de coronación del edificio	≤15m
Zona eólica	B
Grado de exposición al viento	V2
Grado de impermeabilidad mínimo	4

Muro de mampostería de espesores entre 50cm y 70cm

En cumplimiento de este DB se han adoptado las siguientes soluciones constructivas para la protección contra la humedad de las fachadas y medianerías en contacto con el exterior. Teniendo en cuenta los datos de la impermeabilidad necesaria y la no existencia de revestimiento exterior en dichas fachadas, se nos exigen las siguientes condiciones:

-Resistencia a la filtración de la barrera contra la penetración de agua (B3):

NORMA	PROYECTO
Revestimiento continuo intermedio en la cara interior de la hoja principal, de las siguientes características: -Estanquidad al agua suficiente para que el agua de filtración no entre en contacto con la hoja del cerramiento dispuesta inmediatamente por el interior del mismo; -Adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad; -Permeabilidad suficiente al vapor para evitar su deterioro como consecuencia de una	El estudio de trasmitancias y condensaciones intersticiales que el código técnico no aporta se han realizado y debido al gran espesor de la hoja principal del cerramiento no se producen condensaciones en el cerramiento por lo que se ha optado por la ejecución en el interior de la vivienda de un trasdosado interior de cartón yeso en cuyo núcleo se aloja el aislamiento de lana mineral.



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

acumulación de vapor entre él y la hoja principal;

-Adaptación a los movimientos del soporte y comportamiento muy bueno frente a la fisuración, de forma que no se fisure debido a los esfuerzos mecánicos producidos por el movimiento de la estructura, por los esfuerzos térmicos relacionados con el clima y con la alternancia día-noche, ni por la retracción propia del material constituyente del mismo;

-Estabilidad frente a los ataques físicos, químicos y biológicos que evite la degradación de su masa.

-Composición de la hoja principal (C1):

NORMA

Debe utilizarse al menos una hoja principal de espesor medio. Se considera como tal una fábrica cogida con mortero de:

- ½ pie de ladrillo cerámico, que debe ser perforado o macizo cuando no exista revestimiento exterior o cuando exista un revestimiento exterior discontinuo o un aislante exterior fijados mecánicamente;

- 12 cm de bloque cerámico, bloque de hormigón o piedra natural.

PROYECTO

La hoja principal de los cerramientos originales de la vivienda tiene un espesor medio de 60-70 cm.

Cerramiento de doble tabique de ladrillo con cámara de aire y aislamiento térmico

En cumplimiento de este DB se han adoptado las siguientes soluciones constructivas para la protección contra la humedad de las fachadas y medianerías en contacto con el exterior. Teniendo en cuenta los datos de la impermeabilidad necesaria y la no existencia de revestimiento exterior en dichas fachas, se nos exigen las siguientes condiciones:

-Resistencia a la filtración de la barrera contra la penetración de agua (B3):

NORMA

Revestimiento continuo intermedio en la cara interior de la hoja principal, de las siguientes

características:

PROYECTO

El estudio de transmitancias y condensaciones intersticiales que el código técnico no aporta se han realizado y debido al gran espesor de la hoja principal del cerramiento no se producen condensaciones en el cerramiento por lo que se ha optado por la ejecución en el interior de la vivienda de un



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

-Estanquidad al agua suficiente para que el agua de filtración no entre en contacto

con la hoja del cerramiento dispuesta inmediatamente por el interior del mismo;

-Adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad;

-Permeabilidad suficiente al vapor para evitar su deterioro como consecuencia de una acumulación de vapor entre él y la hoja principal;

-Adaptación a los movimientos del soporte y comportamiento muy bueno frente a la fisuración, de forma que no se fisure debido a los esfuerzos mecánicos producidos por el movimiento de la estructura, por los esfuerzos térmicos relacionados con el clima y con la alternancia día-noche, ni por la retracción propia del material constituyente del mismo;

-Estabilidad frente a los ataques físicos, químicos y biológicos que evite la degradación de su masa.

trasdosado interior de cartón yeso en cuyo núcleo se aloja el aislamiento de lana mineral

-Composición de la hoja principal (C1):

NORMA

Debe utilizarse al menos una hoja principal de espesor medio. Se considera como tal una fábrica cogida con mortero de:

- ½ pie de ladrillo cerámico, que debe ser perforado o macizo cuando no exista revestimiento exterior o cuando exista un revestimiento exterior discontinuo o un aislante exterior fijados mecánicamente;

- 12 cm de bloque cerámico, bloque de hormigón o piedra natural.

PROYECTO

Se ejecuta un cerramiento de 12 cm de ladrillo con cámara de aire, aislamiento y hoja interior de ladrillo de 8cm de espesor.

-CUBIERTA



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

Para las cubiertas el grado de impermeabilidad exigido es único e independiente de factores climáticos. Cualquier solución constructiva alcanza este grado de impermeabilidad siempre que se cumplan las condiciones indicadas a continuación.

CONDICION	REQUISITO	PROYECTO
Barrera contra el vapor inmediatamente por debajo del aislante térmico	Según HE1	Sí
Aislante térmico	Según HE1	Sí
Capa separadora	Según materiales	No necesaria
Impermeabilización	Si pte <32%	No necesaria
Capa de protección	Cubierta plana	No necesaria
Tejado	Cubierta inclinada	Necesario
Sistema de evacuación de aguas	Según HS5	Necesario

Los componentes que constituyen la cubierta cumplen la normativa en los siguientes aspectos:

FORMACION DE PENDIENTES	REQUISITO	PROYECTO
Ante las solicitaciones mecánicas y térmicas	Estabilidad	Cumple
Pendiente mínima sin impermeabilización	32%	41%
 AISLANTE TERMICO 		
Cohesión y estabilidad suficiente (solidez del sistema)		Cumple
 TEJADO 		
Constituido por piezas de cobertura	Tejas, pizarra...	Teja
Fijación de piezas para garantizar la estabilidad.	Según pendiente	Suficientes

En cuanto a los puntos singulares de la cubierta, según se establece en este apartado, la cumbrera de la cubierta está ejecutada con piezas cerámicas diseñadas para este propósito y solapadas un mínimo de 5cm entre ellas. Además, todas ellas se fijarán a la estructura mediante adhesivo cementoso.

En los encuentros de la cubierta con elementos pasantes, tales como chimeneas o salidas de gases, se dispondrán mecanismos que desvíen el agua en la parte superior del encuentro del faldón con el elemento pasante y adema, e ejecutará una impermeabilización de dicho elemento pasante hasta una altura de 20cm por encima de la cubierta.



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural
Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

En cuanto a los canalones de la vivienda, estos han sido diseñados de manera que se cumplen las especificaciones establecidas para ellos en este DB cumpliendo lo siguiente:

-Para la formación del canalón deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ.

-Los canalones deben disponerse con una pendiente hacia el desagüe del 1% como mínimo.

-Las piezas del tejado que vierten sobre el canalón deben sobresalir 5 cm como mínimo sobre el mismo.

-Cuando el canalón sea visto, debe disponerse el borde más cercano a la fachada de tal forma que quede por encima del borde exterior del mismo.

3.4.2. RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS (HS2)

No es de aplicación a este proyecto debido a que solo es de aplicación a edificios de nueva construcción.

3.4.3. CALIDAD DEL AIRE INTERIOR (HS3)

-CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS

El caudal de ventilación mínimo para los locales se obtiene en la tabla 2.1 teniendo en cuenta las reglas que figuran a continuación.

El número de ocupantes se considera igual:

-En cada dormitorio individual, a uno y, en cada dormitorio doble, a dos;

-En cada comedor y en cada sala de estar, a la suma de los contabilizados para todos los dormitorios de la vivienda correspondiente.

		Caudal de ventilación mínimo exigido q_v en l/s		
		Por ocupante	Por m^2 útil	En función de otros parámetros
Locales	Dormitorios	5		
	Salas de estar y comedores	3		
	Aseos y cuartos de baño			15 por local
	Cocinas		2	50 por local ⁽¹⁾
	Trasteros y sus zonas comunes		0,7	
	Aparcamientos y garajes			120 por plaza
	Almacenes de residuos		10	

⁽¹⁾ Este es el caudal correspondiente a la ventilación adicional específica de la cocina (véase el párrafo 3 del apartado 3.1.1).



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

A continuación se muestran los caudales de ventilación de las distintas estancias de cada apartamento. Los caudales de ventilación del salón social y la recepción del inmueble se analizan en el apartado relativo al cumplimiento del RITE.

APARTAMENTOS INDIVIDUALES	REQUISITO	PROYECTO
Baño	15l/s	Microventilación
Habitación	15l/s x Ocupante	Microventilación
Estar-Comedor	15l/s x Ocupante	Microventilación
Cocina*	50l/s	
APARTAMENTOS DOBLES		
Baño	15l/s	
Habitación	15l/s x Ocupante	Microventilación
Habitación	15l/s x Ocupante	Microventilación
Estar-Comedor	15l/s x Ocupante	Microventilación
Cocina	50l/s	
APARTAMENTO ACCESIBLE		
Baño	15l/s	
Habitación	15l/s x Ocupante	Microventilación
Estar-Comedor	15l/s x Ocupante	Microventilación
Cocina	50l/s	

*En la cocina este caudal se refiere al sistema de extracción mecánica de los vapores y contaminantes de la cocción.

-DISEÑO

Los apartamentos se han diseñado mediante un sistema de extracción híbrida, mediante un dispositivo colocado en la boca de expulsión, que permite la extracción de aire por tiro natural cuando la presión y temperaturas ambientales son favorables.

Este sistema cumple con las características que exige la normativa y que se especifican a continuación:

-El aire debe circular desde los locales secos a los húmedos, para ello los comedores, los dormitorios y las salas de estar deben disponer de aberturas de admisión; los aseos, las cocinas



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

y los cuartos de baño deben disponer de aberturas de extracción; las particiones situadas entre los locales con admisión y los locales con extracción deben disponer de aberturas de paso;

-Los locales con varios usos de los del punto anterior, deben disponer en cada zona destinada a un uso diferente de las aberturas correspondientes;

-Como aberturas de admisión, se dispondrán aberturas dotadas de aireadores o aperturas fijas de la carpintería, como son los dispositivos de microventilación con una permeabilidad al aire según UNE EN 12207:2000 en la posición de apertura de clase 1; no obstante, cuando las carpinterías exteriores sean de clase 1 de permeabilidad al aire según UNE EN 12207:2000 pueden considerarse como aberturas de admisión las juntas de apertura;

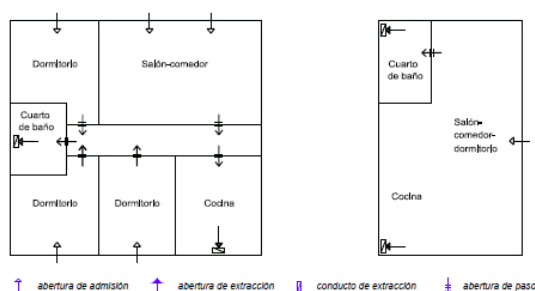
-Cuando la ventilación sea híbrida las aberturas de admisión deben comunicar directamente con el exterior;

-Los aireadores deben disponerse a una distancia del suelo mayor que 1,80 m;

-Cuando algún local con extracción esté compartimentado, deben disponerse aberturas de paso entre los compartimentos; la abertura de extracción debe disponerse en el compartimento más contaminado que, en el caso de aseos y cuartos de baños, es aquel en el que está situado el inodoro, y en el caso de cocinas es aquel en el que está situada la zona de cocción; la abertura de paso que conecta con el resto de la vivienda debe estar situada en el local menos contaminado;

-Las aberturas de extracción deben conectarse a conductos de extracción y deben disponerse a una distancia del techo menor que 200 mm y a una distancia de cualquier rincón o esquina vertical mayor que 100 mm;

-Un mismo conducto de extracción puede ser compartido por aseos, baños, cocinas y trasteros.



Las cocinas, comedores, dormitorios y salas de estar disponen de un sistema complementario de ventilación natural. Para ello disponen ventanas exteriores practicables.

Las cocinas disponen de un sistema adicional específico de ventilación con extracción mecánica para los vapores y los contaminantes de la cocción. Para ello disponen de un extractor conectado a un conducto de extracción independiente de los de la ventilación general de la vivienda que no puede utilizarse para la extracción de aire de locales de otro uso.



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

-DIMENSIONADO DE LAS ABERTURAS DE VENTILACIÓN

El área efectiva total de las aberturas de ventilación de cada local debe ser como mínimo la mayor de las que se obtienen mediante las fórmulas que figuran en la siguiente tabla.

Aberturas de ventilación	Aberturas de admisión	$4 \cdot q_v$ ó $4 \cdot q_{va}$
	Aberturas de extracción	$4 \cdot q_v$ ó $4 \cdot q_{ve}$
	Aberturas de paso	70 cm^2 ó $8 \cdot q_{vp}$
	Aberturas mixtas ⁽¹⁾	$8 \cdot q_v$

Siendo:

- q_v : caudal de ventilación mínimo exigido del local [l/s].

- q_{va} : caudal de ventilación correspondiente a cada abertura de admisión del local calculado por un procedimiento de equilibrado de caudales de admisión y de extracción y con una hipótesis de circulación del aire según la distribución de los locales, [l/s].

- q_{ve} : caudal de ventilación correspondiente a cada abertura de extracción del local calculado por un procedimiento de equilibrado de caudales de admisión y de extracción y con una hipótesis de circulación del aire según la distribución de los locales, [l/s].

- q_{vp} : caudal de ventilación correspondiente a cada abertura de paso del local calculado por un procedimiento de equilibrado de caudales de admisión y de extracción y con una hipótesis de circulación del aire según la distribución de los locales, [l/s].

A continuación se muestra el dimensionado de todas las aberturas mínimas de ventilación del inmueble y las asignadas en este proyecto:

APARTAMENTOS INDIVIDUALES	REQUISITO	PROYECTO
Baño	$\geq 15 \text{ l/s}$	
Habitación	$\geq 30 \text{ l/s}$	
Estar-Comedor	$\geq 30 \text{ l/s}$	
Cocina*	$\geq 50 \text{ l/s}$	
APARTAMENTOS DOBLES		
Baño	$\geq 15 \text{ l/s}$	
Habitación	$\geq 30 \text{ l/s}$	
Habitación	$\geq 30 \text{ l/s}$	
Estar-Comedor	$\geq 60 \text{ l/s}$	



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

Cocina	$\geq 50 \text{ l/s}$
APARTAMENTO ACCESIBLE	
Baño	$\geq 15 \text{ l/s}$
Habitación	$\geq 30 \text{ l/s}$
Estar-Comedor	$\geq 30 \text{ l/s}$
Cocina	$\geq 50 \text{ l/s}$

Toda esta sección del Código Técnico se cumple gracias a que todas las estancias del inmueble comunican directamente al exterior de la vivienda. Las únicas zonas que no cumplen con este requisito son los cuartos de baño de los apartamentos, en los cuales se usaran conductos de ventilación a cubierta.

3.4.4. SUMINISTRO DE AGUA (HS4)

Esta sección se aplica a la instalación de suministro de agua en los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE. Las ampliaciones, modificaciones, reformas o rehabilitaciones de las instalaciones existentes se consideran incluidas cuando se amplía el número o la capacidad de los aparatos receptores existentes en la instalación.

3.4.4.1. BASES DE CÁLCULO

3.4.4.1.1. Redes de distribución

CONDICIONES MÍNIMAS DE SUMINISTRO

Condiciones mínimas de suministro a garantizar en cada punto de consumo			
Tipo de aparato	$Q_{\min} \text{ AF}$ (l/s)	$Q_{\min} \text{ A.C.S.}$ (l/s)	P_{\min} (m.c.a.)
Bañera de 1,40 m o más	0.30	0.200	10
Ducha	0.20	0.100	10
Inodoro con cisterna	0.10	-	10
Fregadero doméstico	0.20	0.100	10
Lavadora doméstica	0.20	0.150	10
Lavabo	0.10	0.065	10
Abreviaturas utilizadas			
$Q_{\min} \text{ AF}$	Caudal instantáneo mínimo de agua fría		P_{\min} Presión mínima
$Q_{\min} \text{ A.C.S.}$	Caudal instantáneo mínimo de A.C.S.		

La presión en cualquier punto de consumo no es superior a 50 m.c.a.



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

La temperatura de ACS en los puntos de consumo debe estar comprendida entre 50°C y 65°C. excepto en las instalaciones ubicadas en edificios dedicados a uso exclusivo de vivienda siempre que estas no afecten al ambiente exterior de dichos edificios.

TRAMOS

El cálculo se ha realizado con un primer dimensionado seleccionando el tramo más desfavorable de la misma y obteniéndose unos diámetros previos que posteriormente se han comprobado en función de la pérdida de carga obtenida con los mismos, a partir de la siguiente formulación:

Factor de fricción

$$\lambda = 0'25 \cdot \left[\log \left(\frac{\varepsilon}{3'7 \cdot D} + \frac{5'74}{\text{Re}^{0'9}} \right) \right]^{-2}$$

siendo:

e: Rugosidad absoluta

D: Diámetro [mm]

Re: Número de Reynolds

Pérdidas de carga

$$J = f(\text{Re}, \varepsilon_r) \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{v^2}{2g}$$

siendo:

Re: Número de Reynolds

ε_r : Rugosidad relativa

L: Longitud [m]

D: Diámetro

v: Velocidad [m/s]

g: Aceleración de la gravedad [m/s²]

Este dimensionado se ha realizado teniendo en cuenta las peculiaridades de la instalación y los diámetros obtenidos son los mínimos que hacen compatibles el buen funcionamiento y la economía de la misma.



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

El dimensionado de la red se ha realizado a partir del dimensionado de cada tramo, y para ello se ha partido del circuito más desfavorable que es el que cuenta con la mayor pérdida de presión debida tanto al rozamiento como a su altura geométrica.

El dimensionado de los tramos se ha realizado de acuerdo al procedimiento siguiente:

- el caudal máximo de cada tramo es igual a la suma de los caudales de los puntos de consumo alimentados por el mismo de acuerdo con la tabla que figura en el apartado 'Condiciones mínimas de suministro'.
- establecimiento de los coeficientes de simultaneidad de cada tramo de acuerdo con el criterio seleccionado (UNE 149201):

Montantes e instalación interior

$$Q_c = 0,698 \times (Q_t)^{0,5} - 0,12 \text{ (l/s)}$$

siendo:

Qc: Caudal simultáneo

Qt: Caudal bruto

- determinación del caudal de cálculo en cada tramo como producto del caudal máximo por el coeficiente de simultaneidad correspondiente.
- elección de una velocidad de cálculo comprendida dentro de los intervalos siguientes:
tuberías metálicas: entre 0.50 y 2.00 m/s.
tuberías termoplásticas y multicapas: entre 0.50 y 3.50 m/s.
- obtención del diámetro correspondiente a cada tramo en función del caudal y de la velocidad.

COMPROBACIÓN DE LA PRESIÓN

Se ha comprobado que la presión disponible en el punto de consumo más desfavorable supera los valores mínimos indicados en el apartado 'Condiciones mínimas de suministro' y que en todos los puntos de consumo no se supera el valor máximo indicado en el mismo apartado, de acuerdo con lo siguiente:

- se ha determinado la pérdida de presión del circuito sumando las pérdidas de presión total de cada tramo. Las pérdidas de carga localizadas se estiman en un 20 % al 30 % de la producida sobre la longitud real del tramo y se evalúan los elementos de la instalación donde es conocida la pérdida de carga localizada sin necesidad de estimarla.
- se ha comprobado la suficiencia de la presión disponible: una vez obtenidos los valores de las pérdidas de presión del circuito, se ha comprobado si son sensiblemente iguales a la presión



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

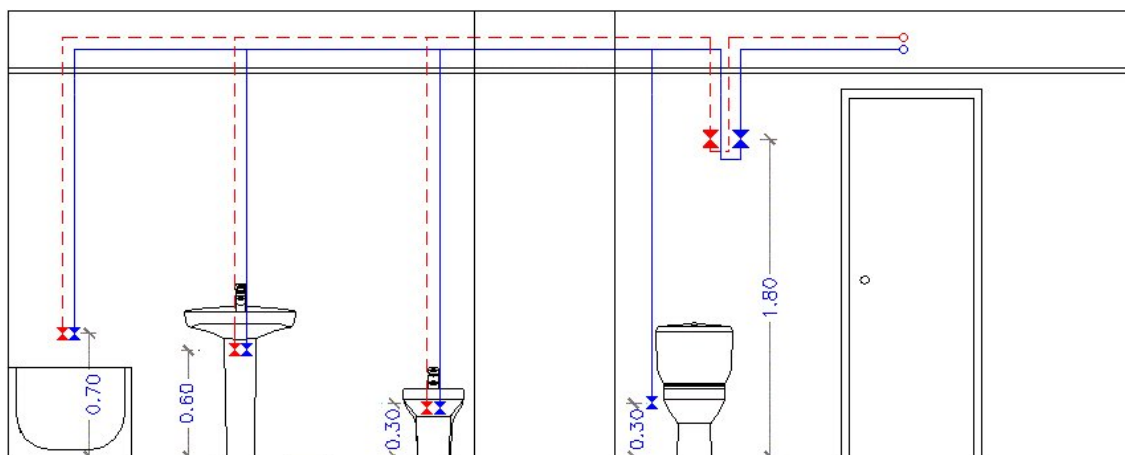
Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

disponible que queda después de descontar a la presión total, la altura geométrica y la residual del punto de consumo más desfavorable.

3.4.4.1.2. Derivaciones a cuartos húmedos y ramales de enlace



Los ramales de enlace a los aparatos domésticos se han dimensionado conforme a lo que se establece en la siguiente tabla. En el resto, se han tenido en cuenta los criterios de suministro dados por las características de cada aparato y han sido dimensionados en consecuencia.

Diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos		
Aparato o punto de consumo	Diámetro nominal del ramal de enlace	
	Tubo de acero (")	Tubo de cobre o plástico (mm)
Bañera de 1,40 m o más	3/4	20
Ducha	1/2	12
Inodoro con cisterna	1/2	12
Fregadero doméstico	1/2	12
Lavadora doméstica	3/4	20
Lavabo	1/2	12

Los diámetros de los diferentes tramos de la red de suministro se han dimensionado conforme al procedimiento establecido en el apartado 'Tramos', adoptándose como mínimo los siguientes valores:

Diámetros mínimos de alimentación		
Tramo considerado	Diámetro nominal del tubo de alimentación	
	Acero (")	Cobre o plástico (mm)
Alimentación a cuarto húmedo privado: baño, aseo, cocina.	3/4	20
Alimentación a derivación particular: vivienda, apartamento, local comercial	3/4	20
Columna (montante o descendente)	3/4	20
Distribuidor principal	1	25



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

3.4.4.1.3. Redes de A.C.S.

REDES DE IMPULSIÓN

Para las redes de impulsión o ida de ACS se ha seguido el mismo método de cálculo que para redes de agua fría.

REDES DE RETORNO

Para determinar el caudal que circulará por el circuito de retorno, se podrá estimar que en el grifo más alejado, la pérdida de temperatura será como máximo de 3°C desde la salida del acumulador o intercambiador en su caso.

En cualquier caso no se recircularán menos de 250 l/h. en cada columna, si la instalación responde a este esquema, para poder efectuar un adecuado equilibrado hidráulico.

El caudal de retorno se estima según reglas empíricas de la siguiente forma:

- se considera que recircula el 10% del agua de alimentación, como mínimo. De cualquier forma se considera que el diámetro interior mínimo de la tubería de retorno es de 16 mm.

- los diámetros en función del caudal recirculado se indican en la siguiente tabla:

Relación entre diámetro de tubería y caudal recirculado de ACS	
Diámetro de la tubería (pulgadas)	Caudal recirculado (l/h)
1/2	140
3/4	300
1	600
1 1/4	1100
1 1/2	1800
2	3300

AISLAMIENTO TÉRMICO

El espesor del aislamiento de las conducciones, tanto en la ida como en el retorno, se ha dimensionado de acuerdo a lo indicado en el 'Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE)' y sus 'Instrucciones Técnicas complementarias (ITE)'.

DILATADORES

En los materiales metálicos se podrá aplicar lo especificado en la norma UNE 100 156:1989 y para los materiales termoplásticos lo indicado en la norma UNE ENV 12 108:2002.

En todo tramo recto sin conexiones intermedias con una longitud superior a 25 m se deben adoptar las medidas oportunas para evitar posibles tensiones excesivas de la tubería, motivadas por las contracciones y dilataciones producidas por las variaciones de temperatura. El mejor punto para colocarlos se encuentra equidistante de las derivaciones más próximas en los montantes.



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

3.4.4.1.4. Equipos, elementos y dispositivos de la instalación

CONTADORES

El calibre nominal de los distintos tipos de contadores se adecuará, tanto en agua fría como caliente, a los caudales nominales y máximos de la instalación.

3.4.5. EVACUACION DE AGUAS (HS5)

3.4.5.1. RED DE AGUAS RESIDUALES

Red de pequeña evacuación

La adjudicación de unidades de desagüe a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de sifones y derivaciones individuales se establecen en la siguiente tabla, en función del uso (privado o público).

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe		Diámetro mínimo para el sifón y la derivación individual (mm)	
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo	1	2	32	40
Bidé	2	3	32	40
Ducha	2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)	3	4	40	50
Inodoro con cisterna	4	5	100	100
Inodoro con fluxómetro	8	10	100	100
Urinario con pedestal	-	4	-	50
Urinario suspendido	-	2	-	40
Urinario en batería	-	3.5	-	-
Fregadero doméstico	3	6	40	50
Fregadero industrial	-	2	-	40
Lavadero	3	-	40	-
Vertedero	-	8	-	100
Fuente para beber	-	0.5	-	25
Sumidero	1	3	40	50
Lavavajillas doméstico	3	6	40	50
Lavadora doméstica	3	6	40	50
Cuarto de baño (Inodoro con cisterna)	7	-	100	-
Cuarto de baño (Inodoro con fluxómetro)	8	-	100	-
Cuarto de aseo (Inodoro con cisterna)	6	-	100	-
Cuarto de aseo (Inodoro con fluxómetro)	8	-	100	-

Los diámetros indicados en la tabla son válidos para ramales individuales cuya longitud no sea superior a 1,5 m.

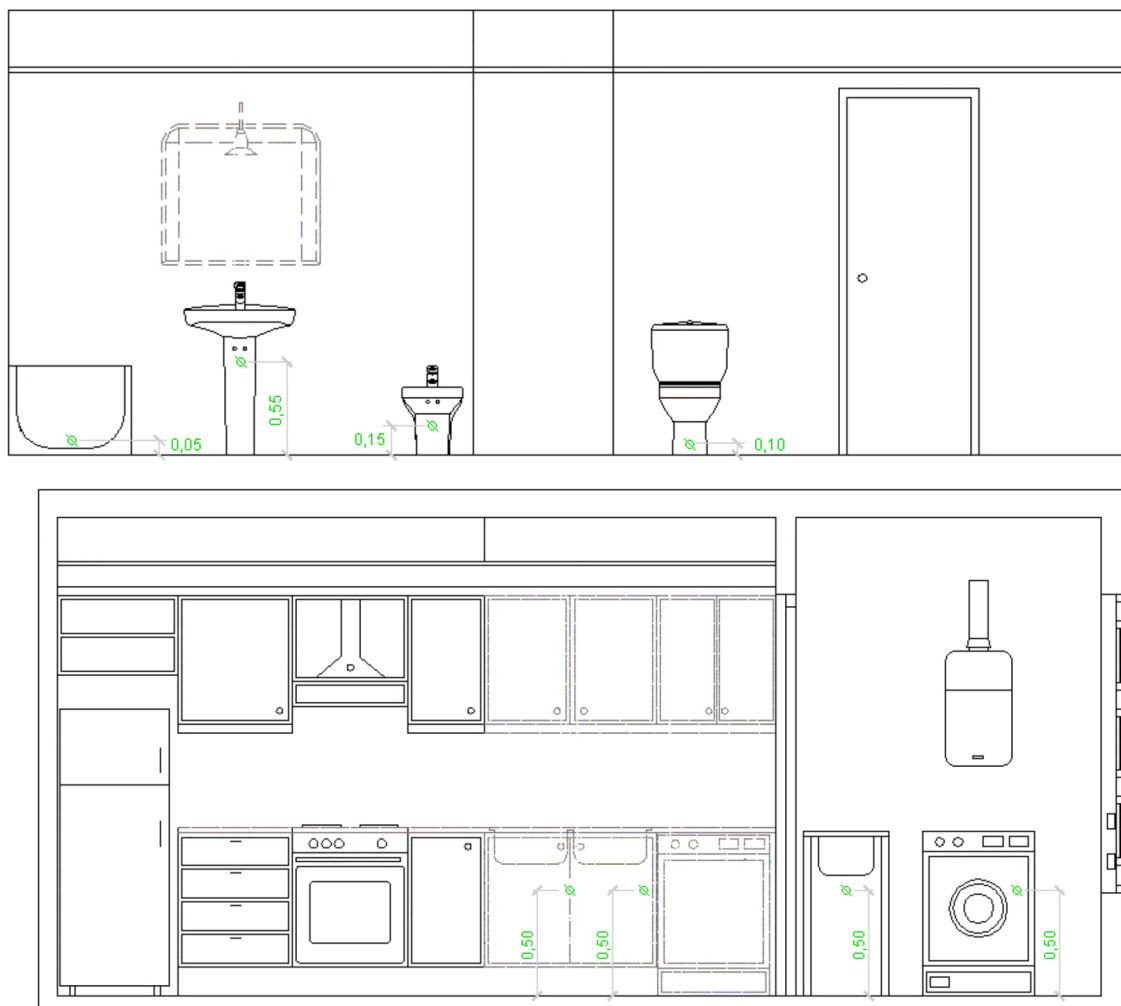


Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014



Ramales colectores

Para el dimensionado de ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante, según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector, se ha utilizado la tabla siguiente:

Diámetro (mm)	Máximo número de UD's Pendiente		
	1%	2%	3%
32	-	1	1
40	-	2	3
50	-	6	8
63	-	11	14
75	-	21	28
90	47	60	75
100	123	151	181
125	180	234	280
160	43	582	800
200	870	1150	1680



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

Bajantes

El dimensionado de las bajantes se ha realizado de acuerdo con la siguiente tabla, en la que se hace corresponder el número de plantas del edificio con el número máximo de unidades de desagüe y el diámetro que le corresponde a la bajante, siendo el diámetro de la misma constante en toda su altura y considerando también el máximo caudal que puede descargar desde cada ramal en la bajante:

Diámetro (mm)	Máximo número de UD's, para una altura de bajante de:		Máximo número de UD's, en cada ramal, para una altura de bajante de:	
	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas
50	10	25	6	6
63	19	38	11	9
75	27	53	21	13
90	135	280	70	53
110	360	740	181	134
125	540	1100	280	200
160	1208	2240	1120	400
200	2200	3600	1680	600
250	3800	5600	2500	1000
315	6000	9240	4320	1650

Los diámetros mostrados, obtenidos a partir de la tabla 4.4 (CTE DB HS 5), garantizan una variación de presión en la tubería menor que 250 Pa, así como un caudal tal que la superficie ocupada por el agua no supera un tercio de la sección transversal de la tubería.

Las desviaciones con respecto a la vertical se han dimensionado con igual sección a la bajante donde acometen, debido a que forman ángulos con la vertical inferiores a 45°.

Colectores

El diámetro se ha calculado a partir de la siguiente tabla, en función del número máximo de unidades de desagüe y de la pendiente:

Diámetro (mm)	Máximo número de UD's Pendiente		
	1%	2%	4%
50	-	20	25
63	-	24	29
75	-	38	57
90	96	130	160
100	264	321	382
125	390	480	580
160	880	1056	1300
200	1600	1920	2300
250	2900	3520	4200
315	5710	6920	8290
350	8300	10000	12000



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

Los diámetros mostrados, obtenidos de la tabla 4.5 (CTE DB HS 5), garantizan que, bajo condiciones de flujo uniforme, la superficie ocupada por el agua no supera la mitad de la sección transversal de la tubería.

O Rosal, Julio 2014

Fdo: Jose Carlos Lima Pacheco



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Projectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

3.5. AHORRO DE ENERGIA (HE)



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural
Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

3.5.1. LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO (HE0)

Esta sección no es de aplicación para este proyecto, debido a que solo es aplicable a edificios de nueva construcción y ampliaciones de edificios existentes o a edificios o partes de las mismas que, por sus características de utilización, estén abierta de forma permanente y sean acondicionadas.

3.5.2. LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA (HE1)

Los edificios dispondrán de una envolvente de características tales que limite adecuadamente la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la localidad, del uso del edificio y del régimen de verano y de invierno, así como por sus características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, reduciendo el riesgo de aparición de humedades de condensación superficiales e intersticiales que puedan perjudicar sus características y tratando adecuadamente los puentes térmicos para limitar las pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrotérmicos en los mismos.

En cumplimiento de este apartado del DB HE1 se efectúan a continuación la comprobación de las limitaciones de demanda energética de toda la envolvente del edificio, comprobando que no se producen condensaciones superficiales ni intersticiales, además de los requisitos mínimos que se establecen en lo relativo a transmitancias límite.

3.5.2.1. CERRAMIENTO DE PLANTA BAJA

Cerramiento exterior constituido por el muro de mampostería original de la vivienda de 70cm de espesor, al cual, en cumplimiento de este DB se ha ejecutado en su interior un trasdosado formado por una estructura de perfiles en forma de "U" verticales separados 400mm entre ellos, encajados y atornillados al paramento, dejando entre la estructura y el paramento un espacio de 10mm, el cual se ocupará con aislamiento térmico a base de lana mineral. En el lado externo de esta estructura se atornilla una placa de cartón yeso de 15mm de espesor, dando un ancho total de trasdosado de 43mm. Montado según norma UNE 102.043:2013 y requisitos del CTE-DB HR

CALCULO DE TRASMITANCIAS

ELEMENTO	E (m)	λ (W/mk)	R_{Si} (m ² k/w)	R (m ² k/w)	R_{SE} (m ² k/w)	R_T (m ² k/w)	U (W/m ² k)	U_{lim} (W/m ² k)
Superficie exterior					0,04	1,56	0,6 4	0,73
Piedra caliza	0,70	1,70		0,41				
Lana mineral	0,03	0,03		0,88				
Camara de aire	0,01			0,15				
Yeso	0,02	0,25		0,06				
Superficie interior			0,01					

CALCULO DE TEMPERATURAS INTERSTICIALES

T_{int}	20,00	°C	TEMP. SUPERFICIAL EXTERIOR	10,16	°C
-----------	-------	----	-------------------------------	-------	----



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

T_{ext}	9,90	°C	TEMP. INTERSTICIAL 1	12,83	°C
Hr_{EXT}	74,00	%	TEMP. INTERSTICIAL 2	18,55	°C
HR_{INT}	55,00	%	TEMP. INTERSTICIAL 3	19,53	°C
			TEMP. INTERSTICIAL 4	19,92	°C

COMPROBACION DE LA LIMITACION CONDENSACIONES INTERSTICIALES

ELEMENTO	$P_{VAPOR}(Pa)$	ESP AIRE EQUIV. (Pa)	$P_{SAT}(Pa)$	μ	CONDENSACION
EXTERIOR	902,14		1219,11		NO ($P_{VAPOR} < P_{SAT}$)
PIEDRA CALIZA	1284,99	105,00	1480,42	150,00	NO ($P_{VAPOR} < P_{SAT}$)
LANA MINERAL	1285,09	0,03	2135,73	1,00	NO ($P_{VAPOR} < P_{SAT}$)
CAM. DE AIRE	1285,13	0,01	2269,33	1,00	NO ($P_{VAPOR} < P_{SAT}$)
PLADUR	1285,35	0,06	2324,78	4,00	NO ($P_{VAPOR} < P_{SAT}$)
INTERIOR	1285,35		2336,95		NO ($P_{VAPOR} < P_{SAT}$)
		105,10			

COMPROBACION DE LA LIMITACION CONDENSACIONES SUPERFICIALES

F_{RSI} 0,84 No existen condensaciones superficiales
 $F_{RSI,MIN}$ -0,36 ya que $F_{RS} < F_{RSI,MIN}$

3.5.2.2. CERRAMIENTO DE PLANTA PRIMERA (NORTE, ESTE Y OESTE)

Cerramiento exterior constituido por el muro de mampostería original de la vivienda de 50cm de espesor, al cual, en cumplimiento de este DB se ha ejecutado en su interior un trasdosado formado por una estructura de perfiles en forma de "U" verticales separados 400mm entre ellos, encajados y atornillados al paramento, dejando entre la estructura y el paramento un espacio de 10mm, el cual se ocupará con aislamiento térmico a base de lana mineral. En el lado externo de esta estructura se atornilla una placa de cartón yeso de 15mm de espesor, dando un ancho total de trasdosado de 43mm. Montado según norma UNE 102.043:2013 y requisitos del CTE-DB HR



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

CALCULO DE TRASMITANCIAS

ELEMENTO	E(m)	λ (W/mk)	R_{Si} (m²k/w)	R (m²k/w)	R_{Se} (m²k/w)	R_T (m²k/w)	U (W/m²k)	U_{lim} (W/m²k)
Superficie exterior					0,04	1,50	0,67	0,73
Piedra caliza	0,60	1,70		0,35				
Lana mineral	0,03	0,03		0,88				
Camara de aire	0,01			0,15				
Yeso	0,02	0,25		0,06				
Superficie interior			0,01					

CALCULO DE TEMPERATURAS INTERSTICIALES

T_{int}	20,00	°C	TEMP. SUPERFICIAL EXTERIOR	10,17	°C
T_{ext}	9,90	°C	TEMP. INTERSTICIAL 1	12,55	°C
Hr_{EXT}	74,00	%	TEMP. INTERSTICIAL 2	18,50	°C
HR_{INT}	55,00	%	TEMP. INTERSTICIAL 3	19,51	°C
			TEMP. INTERSTICIAL 4	19,91	°C

COMPROBACION DE LA LIMITACION CONDENSACIONES INTERSTICIALES

ELEMENTO	$P_{VAPOR}(Pa)$	ESP. AIRE EQUIV. (Pa)	$P_{SAT}(Pa)$	μ	CONDENSACION
EXTERIOR	902,14		1219,11		NO ($P_{VAPOR} < P_{SAT}$)
PIEDRA CALIZA	1284,92	90,00	1453,35	150,00	NO ($P_{VAPOR} < P_{SAT}$)
LANA MINERAL	1285,05	0,03	2128,15	1,00	NO ($P_{VAPOR} < P_{SAT}$)
CAM. DE AIRE	1285,09	0,01	2266,71	1,00	NO ($P_{VAPOR} < P_{SAT}$)
PLADUR	1285,35	0,06	2324,30	4,00	NO ($P_{VAPOR} < P_{SAT}$)
INTERIOR	1285,35		2336,95		NO ($P_{VAPOR} < P_{SAT}$)
		90,10			



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural
Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

COMPROBACION DE LA LIMITACION CONDENSACIONES SUPERFICIALES

F_{RSI} 0,84 **No existen condensaciones superficiales**
 $F_{RSI,MIN}$ -0,36 **ya que $F_{RS} < F_{RSI,MIN}$**

3.5.2.3. CERRAMIENTO DE PLANTA PRIMERA (SUR)

Cerramiento de fachada, compuesto por hoja principal de fábrica de 120mm de espesor, realizada con ladrillos cerámicos huecos, revestida por el exterior con capa de mortero hidrófugo de 10mm de espesor y láminas de piedra caliza dura, cámara de aire de 50mm de espesor, aislamiento térmico a base poliestireno extruido expandido con hidrofluorcarbonos de 40 mm de espesor, hoja interior de 80mm de espesor a base de ladrillo hueco doble revestido por el interior con capa de mortero de 10mm de espesor.

CALCULO DE TRASMITANCIAS

ELEMENTO	E (m)	λ (W/mk)	R_{Si} (m ² k/w)	R (m ² k/w)	R_{SE} (m ² k/w)	R_T (m ² k/w)	U (W/m ² k)	U_{lim} (W/m ² k)
Sup. exterior					0,04	1,99	0,50	0,73
Piedra caliza	0,04	1,70		0,02				
Mortero	0,03	1,30		0,02				
L.H.D	0,12	0,32		0,38				
Camara	0,05			0,15				
Aislamiento XPS	0,04	0,04		1,11				
L.H.D	0,08	0,32		0,25				
Mortero	0,01	1,30		0,01				
Superficie interior			0,01					

CALCULO DE TEMPERATURAS INTERSTICIALES

T_{int}	20,0	°C	TEMP. SUPERFICIAL EXTERIOR	10,10	C
T_{ext}	9,9	°C	TEMP. INTERSTICIAL 1	10,22	C
Hr_{EXT}	74,0	%	TEMP. INTERSTICIAL 2	10,34	C
HR_{INT}	55,0	%	TEMP. INTERSTICIAL 3	12,24	C
			TEMP. INTERSTICIAL 4	13,00	C



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

TEMP. INTERSTICIAL 5	18,63	°C
TEMP. INTERSTICIAL 6	19,90	°C
TEMP. INTERSTICIAL 7	19,93	°C

COMPROBACION DE LA LIMITACION CONDENSACIONES INTERSTICIALES

ELEMENTO	$P_{VAPOR}(Pa)$	ESP AIRE EQUIV. (Pa)	$P_{SAT}(Pa)$	μ	CONDENSACION
EXTERIOR	902,14		1219,11		NO ($P_{VAPOR} < P_{SAT}$)
PIEDRA CALIZA	1206,68	6,00	1245,68	150,00	NO ($P_{VAPOR} < P_{SAT}$)
MORTERO	1221,90	0,30	1255,45	10,00	NO ($P_{VAPOR} < P_{SAT}$)
L.H.D	1282,81	1,20	1424,03	10,00	NO ($P_{VAPOR} < P_{SAT}$)
CAMARA	1285,35	0,05	1496,84	1,00	NO ($P_{VAPOR} < P_{SAT}$)
AISLAMIENTO XPS	1610,19	6,40	2145,77	160,00	NO ($P_{VAPOR} < P_{SAT}$)
L.H.D	1650,79	0,80	2321,83	10,00	NO ($P_{VAPOR} < P_{SAT}$)
MORTERO	1655,87	0,10	2327,44	10,00	NO ($P_{VAPOR} < P_{SAT}$)
INTERIOR	1285,35		2336,95		NO ($P_{VAPOR} < P_{SAT}$)
		7,55			

COMPROBACION DE LA LIMITACION CONDENSACIONES SUPERFICIALES

F_{RSI}	0,87
$F_{RSI,MIN}$	-0,4

No existen condensaciones superficiales
ya que $F_{RS} < F_{RSI,MIN}$

θ_{min} 5,9188

P_{sat} 1606,7



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

3.5.3. RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TERMICAS (HE2)

Esta exigencia se desarrolla en el apartado de instalaciones térmicas del edificio (RITE) dentro del apartado de " Cumplimiento de otras normativas"

3.5.4. EFICIENCIA ENERGETICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACION

Se excluyen de esta aplicación el interior de las viviendas y rehabilitaciones inferiores a 100 m².

3.5.5. CONTRIBUCION SOLAR MINIMA DE ACS. (HE4)

3.5.5.1. DESCRIPCION DEL EDIFICIO

El objeto del presente proyecto es diseñar la instalación de agua caliente sanitaria, mediante calentamiento por energía solar térmica.

Rehabilitación de edificio situado en , O Rosal, zona climática I según CTE DB HE 4.

La orientación de los captadores se describe en la tabla siguiente. No existen en los alrededores obstáculos que puedan proyectar sombras sobre los captadores.

Batería	Orientación
1	SE(150°)

3.5.5.2. CIRCUITO HIDRAULICO

CONDICIONES CLIMÁTICAS

Para la determinación de las condiciones climáticas (radiación global total en el campo de captadores, temperatura ambiente diaria y temperatura del agua de suministro de la red) se han utilizado los datos recogidos en el Pliego de Condiciones Técnicas de Instalaciones de Baja Temperatura editado por el IDAE.

Mes	Radiación global (MJul/m ²)	Temperatura ambiente diaria (°C)	Temperatura de red (°C)
Enero	5.50	11	12
Febrero	8.20	12	13
Marzo	13.00	14	13
Abril	15.70	16	14
Mayo	17.50	18	15
Junio	20.40	20	17
Julio	22.00	22	18
Agosto	18.90	23	18
Septiembre	15.10	20	17
Octubre	11.30	17	16
Noviembre	6.80	14	14
Diciembre	5.50	12	12



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

3.5.5.3. DETERMINACIÓN DE LA RADIACIÓN

Para obtener la radiación solar efectiva que incide sobre los captadores se han tenido en cuenta los siguientes parámetros:

Orientación:	SE (150°)
Inclinación:	45°

No se prevén sombras proyectadas sobre los captadores.

3.5.5.4. DIMENSIONAMIENTO DE LA SUPERFICIE DE CAPTACIÓN

El dimensionamiento de la superficie de captación se ha realizado mediante el método de las curvas 'f' (F-Chart), que permite realizar el cálculo de la cobertura solar y del rendimiento medio para periodos de cálculo mensuales y anuales.

Se asume un volumen de acumulación equivalente, de forma aproximada, a la carga de consumo diario promedio. La superficie de captación se dimensiona para conseguir una fracción solar anual superior al 30%, tal como se indica en el apartado 2.1, 'Contribución solar mínima', de la sección HE 4 DB-HE CTE.

El valor resultante para la superficie de captación es de 4.20 m², y para el volumen de captación de 400 l.

Los resultados obtenidos se resumen en la siguiente tabla:

Mes	Radiación global (MJul/m ²)	Temperatura ambiente diaria (°C)	Demanda (MJul)	Energía auxiliar (MJul)	Fracción solar (%)
Enero	5.50	11	2467.85	2066.34	16
Febrero	8.20	12	2182.92	1622.99	26
Marzo	13.00	14	2416.81	1468.68	39
Abril	15.70	16	2280.81	1303.46	43
Mayo	17.50	18	2305.79	1289.92	44
Junio	20.40	20	2132.62	1048.92	51
Julio	22.00	22	2152.67	899.36	58
Agosto	18.90	23	2152.67	942.43	56
Septiembre	15.10	20	2132.62	1036.33	51
Octubre	11.30	17	2263.68	1282.91	43
Noviembre	6.80	14	2289.45	1699.65	26
Diciembre	5.50	12	2467.85	2014.16	18

3.5.5.5. CÁLCULO DE LA COBERTURA SOLAR

La instalación cumple la normativa vigente, ya que la energía producida no supera, en ningún mes, el 110% de la demanda de consumo, y no hay una demanda superior al 100% para tres meses consecutivos.

La cobertura solar anual conseguida mediante el sistema es igual al 39%.



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

3.5.5.6. SELECCIÓN DE LA CONFIGURACIÓN BÁSICA

La instalación consta de un circuito primario cerrado (circulación forzada) dotado de un sistema de captación con una superficie total de captación de 4 m² y de un interacumulador colectivo. Se ha previsto, además, la instalación de un sistema de energía auxiliar.

3.5.5.7. SELECCIÓN DEL FLUIDO CALOPORTADOR

La temperatura histórica en la zona es de -4°C. La instalación debe estar preparada para soportar sin congelación una temperatura de -9°C (5º menos que la temperatura mínima histórica). Para ello, el porcentaje en peso de anticongelante será de 21% con un calor específico de 3.790 KJ/kgK y una viscosidad de 2.378200 mPa s a una temperatura de 60°C.

3.5.5.8. DISEÑO DEL SISTEMA DE CAPTACIÓN

El sistema de captación estará formado por elementos del tipo , cuya curva de rendimiento INTA es:

$$\eta = \eta_0 - a_1 \left(\frac{t^e - t^a}{I} \right)$$

siendo

η_0 : Factor óptico (0.75).

a_1 : Coeficiente de pérdida (3.99).

t^e : Temperatura media (°C).

t^a : Temperatura ambiente (°C).

I : Irradiación solar (W/m²).

La superficie de apertura de cada captador es de 2.10 m².

La disposición del sistema de captación queda completamente definida en los planos del proyecto.

3.5.5.9. DISEÑO DEL SISTEMA INTERCAMBIADOR-ACUMULADOR

El volumen de acumulación se ha seleccionado cumpliendo con las especificaciones del apartado 2.2.5: Generalidades de la sección HE 4 DB-HE CTE.

$$50 < (V/A) < 180$$

donde:

A: Suma de las áreas de los captadores.

V: Volumen de acumulación expresado en litros.



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

Se ha utilizado el siguiente interacumulador:

Interacumulador de acero vitrificado, con intercambiador de un serpentín, de suelo, 400 l, altura 1700 mm, diámetro 680 mm, aislamiento de 50 mm de espesor con poliuretano de alta densidad, libre de CFC, protección contra corrosión mediante ánodo de magnesio

La relación entre la superficie útil de intercambio del intercambiador incorporado y la superficie total de captación es superior a 0.15 e inferior o igual a 1.

3.5.5.10.DISEÑO DEL CIRCUITO HIDRÁULICO

CÁLCULO DEL DIÁMETRO DE LAS TUBERÍAS

Para el circuito primario de la instalación se utilizarán tuberías de cobre.

El diámetro de las tuberías se selecciona de forma que la velocidad de circulación del fluido sea inferior a 2 m/s. El dimensionamiento de las tuberías se realizará de forma que la pérdida de carga unitaria en las mismas nunca sea superior a 40.00 mm.c.a/m.

CÁLCULO DE LAS PÉRDIDAS DE CARGA DE LA INSTALACIÓN

Deben determinarse las pérdidas de carga en los siguientes componentes de la instalación:

- Captadores
- Tuberías (montantes y derivaciones a las baterías de captadores del circuito primario).
- Intercambiador

FÓRMULAS UTILIZADAS

Para el cálculo de la pérdida de carga, DP, en las tuberías, utilizaremos la formulación de Darcy-Weisbach que se describe a continuación:

$$\Delta P = \lambda \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{v^2}{2 \cdot 9,81}$$

siendo

ΔP : Pérdida de carga (m.c.a).

λ : Coeficiente de fricción

L: Longitud de la tubería (m).



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

D: Diámetro de la tubería (m).

v: Velocidad del fluido (m/s).

Para calcular las pérdidas de carga, se le suma a la longitud real de la tubería la longitud equivalente correspondiente a las singularidades del circuito (codos, té, válvulas, etc.). Esta longitud equivalente corresponde a la longitud de tubería que provocaría una pérdida de carga igual a la producida por dichas singularidades.

De forma aproximada, la longitud equivalente se calcula como un porcentaje de la longitud real de la tubería. En este caso, se ha asumido un porcentaje igual al 15%.

El coeficiente de fricción, f , depende del número de Reynolds.

Cálculo del número de Reynolds: (Re)

$$R_e = \frac{(\rho \cdot v \cdot D)}{\mu}$$

siendo

R_e : Valor del número de Reynolds (adimensional).

ρ : 1000 Kg/m³

v: Velocidad del fluido (m/s).

D: Diámetro de la tubería (m).

μ : Viscosidad del agua (0.001 poises a 20°C).

Cálculo del coeficiente de fricción (f) para un valor de Re comprendido entre 3000 y 105 (éste es el caso más frecuente para instalaciones de captación solar):

$$\lambda = \frac{0,32}{R_e^{0,25}}$$

Como los cálculos se han realizado suponiendo que el fluido circulante es agua a una temperatura de 60°C y con una viscosidad de 2.378200 mPa s, los valores de la pérdida de carga se multiplican por el siguiente factor de corrección:

$$factor = \sqrt[4]{\frac{\mu_{FC}}{\mu_{agua}}}$$



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

BOMBA DE CIRCULACION

La bomba de circulación necesaria en el circuito primario se debe dimensionar para una presión disponible igual a las pérdidas totales del circuito (tuberías, captadores e intercambiadores). El caudal de circulación tiene un valor de 250.00 l/h.

La pérdida de presión en el conjunto de captación se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$\Delta P_T = \frac{\Delta P \cdot N \cdot (N + 1)}{4}$$

siendo

ΔP_T : Pérdida de presión en el conjunto de captación.

ΔP : Pérdida de presión para un captador

N: Número total de captadores

Por tanto, los valores para la pérdida de presión total en el circuito primario y para la potencia de la bomba de circulación, de cada conjunto de captación, son los siguientes:

Conj. captación	Pérdida de presión total (Pa)	Potencia de la bomba de circulación (kW)
1	11189	0.07

La potencia de cada bomba de circulación se calcula mediante la siguiente expresión:

$$P = C \cdot \Delta p$$

siendo

P: Potencia eléctrica (kW)

C: Caudal (l/s)

Δp : Pérdida total de presión de la instalación (Pa).

En este caso, utilizaremos una bomba de rotor húmedo montada en línea.

Según el apartado 3.4.4 'Bombas de circulación' de la sección HE 4 DB-HE CTE, la potencia eléctrica parásita para la bomba de circulación no deberá superar los valores siguientes:

Tipo de sistema	Potencia eléctrica de la bomba de circulación
Sistemas pequeños	50 W o 2 % de la potencia calorífica máxima que pueda suministrar el grupo de captadores.
Sistemas grandes	1% de la potencia calorífica máxima que pueda suministrar el grupo de captadores.



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

VASO DE EXPANSIÓN

El valor teórico del coeficiente de expansión térmica, calculado según la norma UNE 100.155, es de 0.083. El vaso de expansión seleccionado tiene una capacidad de 5 l.

Para calcular el volumen necesario se ha utilizado la siguiente fórmula:

$$V_t = V \cdot C_e \cdot C_p$$

siendo

V_t : Volumen útil necesario (l).

V : Volumen total de fluido de trabajo en el circuito (l).

C_e : Coeficiente de expansión del fluido.

C_p : Coeficiente de presión

El cálculo del volumen total de fluido en el circuito primario de cada conjunto de captación se desglosa a continuación:

Conj. captación	Vol. tuberías (l)	Vol. captadores (l)	Vol. intercambiadores (l)	Total (l)
1	6.84	2.30	12.50	21.64

Con los valores de la temperatura mínima (-4°C) y máxima (140°C), y el valor del porcentaje de glicol etilénico en agua (21%) se obtiene un valor de ' C_e ' igual a 0.083. Para calcular este parámetro se han utilizado las siguientes expresiones:

$$C_e = fc \cdot (-95 + 1.2 \cdot t) \cdot 10^{-3}$$

siendo

fc : Factor de correlación debido al porcentaje de glicol etilénico.

t : Temperatura máxima en el circuito.

El factor ' fc ' se calcula mediante la siguiente expresión:

$$fc = a \cdot (1.8 \cdot t + 32)^b$$

siendo

$$a = -0.0134 \cdot (G^2 - 143.8 \cdot G + 1918.2) = 9.21$$

$$b = 0.00035 \cdot (G^2 - 94.57 \cdot G + 500.) = -0.37$$

G : Porcentaje de glicol etilénico en agua (21%).



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

El coeficiente de presión (C_p) se calcula mediante la siguiente expresión:

$$C_p = \frac{P_{\max}}{P_{\max} - P_{\min}}$$

siendo

P_{\max} : Presión máxima en el vaso de expansión.

P_{\min} : Presión mínima en el vaso de expansión.

El punto de mínima presión de la instalación corresponde a los captadores solares, ya que se encuentran a la cota máxima. Para evitar la entrada de aire, se considera una presión mínima aceptable de 1.5 bar.

La presión mínima del vaso debe ser ligeramente inferior a la presión de tarado de la válvula de seguridad (aproximadamente 0.9 veces). Por otro lado, el componente crítico respecto a la presión es el captador solar, cuya presión máxima es de 3 bar (sin incorporar el kit de fijación especial).

A partir de las presiones máxima y mínima, se calcula el coeficiente de presión (C_p). En este caso, el valor obtenido es de 2.0.

PURGADORES Y DESAIREADORES

El sistema de purga está situado en la batería de captadores. Por tanto, se asume un volumen total de 100.0 cm³.

3.5.5.11. Sistema de regulación y control

El sistema de regulación y control tiene como finalidad la actuación sobre el régimen de funcionamiento de las bombas de circulación, la activación y desactivación del sistema antiheladas, así como el control de la temperatura máxima en el acumulador.

3.5.5.12. Cálculo de la separación entre filas de captadores

La separación entre filas de captadores debe ser igual o mayor que el valor obtenido mediante la siguiente expresión:

$$d = k \cdot h$$

siendo

d: Separación entre las filas de captadores.

h: Altura del captador.

(Ambas magnitudes están expresadas en las mismas unidades)



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural
Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

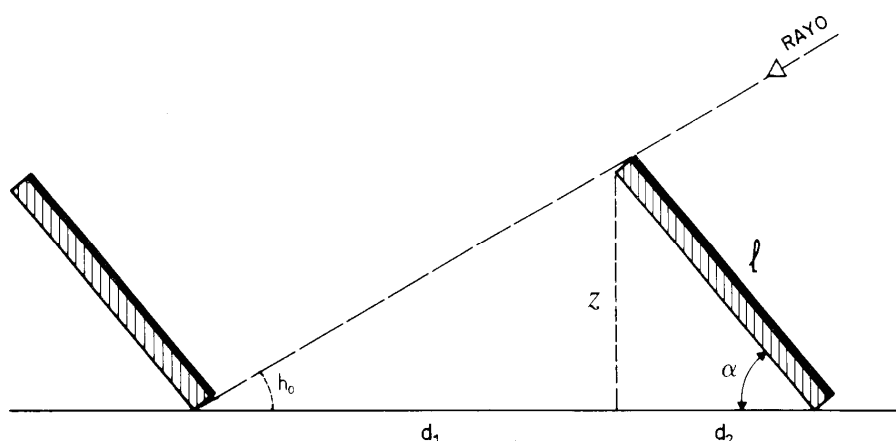
Fecha Julio de 2014

'k' es un coeficiente cuyo valor se obtiene, a partir de la inclinación de los captadores con respecto al plano horizontal, de la siguiente tabla:

Valor del coeficiente de separación entre las filas de captadores (k)								
Inclinación (°)	20	25	30	35	40	45	50	55
Coeficiente k	1.532	1.638	1.732	1.813	1.879	1.932	1.970	1.992

A continuación se describe el cálculo de la separación mínima entre filas de captadores (valor mínimo de la separación para que no se produzcan sombras). En primer lugar, hay que determinar el día más desfavorable. En nuestro caso, como la instalación se diseña para funcionar durante todo el año, el día más desfavorable corresponde al 21 de Diciembre, cuando, al mediodía, la altura solar (h_0) tiene un valor de:

$$h_0 = 90^\circ - \text{Latitud} - 23.5^\circ$$



La distancia entre captadores (d) es igual a:

$$d = d_1 + d_2 = l (\sin \alpha / \tan h_0 + \cos \alpha)$$

siendo

l : Altura de los captadores en metros.

α : Ángulo de inclinación de los captadores.

h_0 : Altura solar mínima (calculada según la fórmula anterior).

Por tanto, la separación mínima entre baterías de captadores será de 4.09 m.

3.5.5.13. Aislamiento



Proyecto Rehabilitacion de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

El aislamiento térmico del circuito primario se realizará mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. El espesor del aislamiento será de 30 mm en las tuberías exteriores y de 20 mm en las interiores.

O Rosal, Julio 2014

Fdo: Jose Carlos Lima Pacheco



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014



Proyecto Rehabilitacion de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Projectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

4. CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Projectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

4.1. INTALACIONES TERMICAS DEL EDIFICIO (RITE)



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

4.1.1. GENERALIDADES

Las instalaciones térmicas se han diseñado, calculado y ejecutado de tal forma que se obtenga una calidad térmica del ambiente, una calidad del aire interior y una calidad de la dotación de agua caliente sanitaria que sean aceptables para los usuarios del edificio sin que se produzca menoscabo de la calidad acústica del ambiente, cumpliendo los requisitos siguientes:

-Calidad térmica del ambiente: las instalaciones térmicas permitirán mantener los parámetros que definen el ambiente térmico dentro de un intervalo de valores determinados con el fin de mantener unas condiciones ambientales confortables para los usuarios de los edificios.

-Calidad del aire interior: las instalaciones térmicas permitirán mantener una calidad del aire interior aceptable, en los locales ocupados por las personas, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante el uso normal de los mismos, aportando un caudal suficiente de aire exterior y garantizando la extracción y expulsión del aire viciado.

-Higiene: las instalaciones térmicas permitirán proporcionar una dotación de agua caliente sanitaria, en condiciones adecuadas, para la higiene de las personas.

-Calidad del ambiente acústico: en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades producidas por el ruido y las vibraciones de las instalaciones térmicas, estará limitado.

4.1.2. EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE

4.1.2.1. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE CALIDAD DEL AMBIENTE DEL APARTADO 1.4.1

La exigencia de calidad térmica del ambiente se considera satisfecha en el diseño y dimensionamiento de la instalación térmica. Por tanto, todos los parámetros que definen el bienestar térmico se mantienen dentro de los valores establecidos.

En la siguiente tabla aparecen los límites que cumplen en la zona ocupada.

Parámetros	Límite
Temperatura operativa en verano (°C)	$23 \leq T \leq 25$
Humedad relativa en verano (%)	$45 \leq HR \leq 60$
Temperatura operativa en invierno (°C)	$21 \leq T \leq 23$
Humedad relativa en invierno (%)	$40 \leq HR \leq 50$
Velocidad media admisible con difusión por mezcla (m/s)	$V \leq 0.14$

A continuación se muestran los valores de condiciones interiores de diseño utilizadas en el proyecto:



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

Referencia	Condiciones interiores de diseño		
	Temperatura de verano	Temperatura de invierno	Humedad relativa interior
Baño	24	21	50
Cocina	24	21	50
Comedor	24	21	50
Dormitorio	24	21	50
Pasillo / Distribuidor	24	21	50
Recepción	24	21	50
Sala de lectura	24	21	50

4.1.2.2. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE CALIDAD DEL AIRE INTERIOR DEL APARTADO 1.4.2

Categorías de calidad del aire interior

En función del edificio o local, la categoría de calidad de aire interior (IDA) que se deberá alcanzar será como mínimo la siguiente:

IDA 1 (aire de óptima calidad): hospitales, clínicas, laboratorios y guarderías.

IDA 2 (aire de buena calidad): oficinas, residencias (locales comunes de hoteles y similares, residencias de ancianos y estudiantes), salas de lectura, museos, salas de tribunales, aulas de enseñanza y asimilables y piscinas.

IDA 3 (aire de calidad media): edificios comerciales, cines, teatros, salones de actos, habitaciones de hoteles y similares, restaurantes, cafeterías, bares, salas de fiestas, gimnasios, locales para el deporte (salvo piscinas) y salas de ordenadores.

IDA 4 (aire de calidad baja)

Caudal mínimo de aire exterior

El caudal mínimo de aire exterior de ventilación necesario se calcula según el método indirecto de caudal de aire exterior por persona y el método de caudal de aire por unidad de superficie, especificados en la instrucción técnica I.T.1.1.4.2.3.

Se describe a continuación la ventilación diseñada para los recintos utilizados en el proyecto.

Referencia	Caudales de ventilación			Calidad del aire interior	
	Por persona (m ³ /h)	Por unidad de superficie (m ³ /(h·m ²))	Por recinto (m ³ /h)	IDA / IDA min. (m ³ /h)	Fumador (m ³ /(h·m ²))
				Almacén	
Baño		2.7	54.0	Baño	



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

Referencia	Caudales de ventilación			Calidad del aire interior	
	Por persona (m³/h)	Por unidad de superficie (m³/(h·m²))	Por recinto (m³/h)	IDA / IDA min. (m³/h)	Fumador (m³/(h·m²))
Cocina		7.2		Cocina	
Comedor				IDA 3 NO FUMADOR	No
Dormitorio				IDA 3 NO FUMADOR	No
				Escaleras	
Pasillo / Distribuidor	28.8	10.8		Pasillo / Distribuidor	
Recepción				IDA 2	No
Sala de lectura				IDA 2	No
				Sala de máquinas	

Filtración de aire exterior

El aire exterior de ventilación se introduce al edificio debidamente filtrado según el apartado I.T.1.1.4.2.4. Se ha considerado un nivel de calidad de aire exterior para toda la instalación ODA 2, aire con altas concentraciones de partículas.

Las clases de filtración empleadas en la instalación cumplen con lo establecido en la tabla 1.4.2.5 para filtros previos y finales.

Filtros previos:

	IDA 1	IDA 2	IDA 3	IDA 4
ODA 1	F7	F6	F6	G4
ODA 2	F7	F6	F6	G4
ODA 3	F7	F6	F6	G4
ODA 4	F7	F6	F6	G4
ODA 5	F6/GF/F9	F6/GF/F9	F6	G4

Filtros finales:

	IDA 1	IDA 2	IDA 3	IDA 4
ODA 1	F9	F8	F7	F6
ODA 2	F9	F8	F7	F6
ODA 3	F9	F8	F7	F6
ODA 4	F9	F8	F7	F6
ODA 5	F9	F8	F7	F6

Aire de extracción

En función del uso del edificio o local, el aire de extracción se clasifica en una de las siguientes categorías:



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

AE 1 (bajo nivel de contaminación): aire que procede de los locales en los que las emisiones más importantes de contaminantes proceden de los materiales de construcción y decoración, además de las personas. Está excluido el aire que procede de locales donde se permite fumar.

AE 2 (moderado nivel de contaminación): aire de locales ocupados con más contaminantes que la categoría anterior, en los que, además, no está prohibido fumar.

AE 3 (alto nivel de contaminación): aire que procede de locales con producción de productos químicos, humedad, etc.

AE 4 (muy alto nivel de contaminación): aire que contiene sustancias olorosas y contaminantes perjudiciales para la salud en concentraciones mayores que las permitidas en el aire interior de la zona ocupada.

Se describe a continuación la categoría de aire de extracción que se ha considerado para cada uno de los recintos de la instalación:

Referencia	Categoría
Comedor	AE2
Dormitorio	AE1
Recepción	AE1
Sala de lectura	AE1

4.1.2.3. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE HIGIENE DEL APARTADO 1.4.3

La instalación interior de ACS se ha dimensionado según las especificaciones establecidas en el Documento Básico HS-4 del Código Técnico de la Edificación.

4.1.2.4. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE CALIDAD ACÚSTICA DEL APARTADO 1.4.4

La instalación térmica cumple con la exigencia básica HR Protección frente al ruido del CTE conforme a su documento básico.

4.1.3. EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

4.1.3.1. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA GENERACIÓN DE CALOR Y FRÍO DEL APARTADO 1.2.4.1

Generalidades

Las unidades de producción del proyecto utilizan energías convencionales ajustándose a la carga máxima simultánea de las instalaciones servidas considerando las ganancias o pérdidas de calor a través de las redes de tuberías de los fluidos portadores, así como el equivalente térmico de la potencia absorbida por los equipos de transporte de fluidos.



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural
Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

Cargas térmicas

Cargas máximas simultáneas

A continuación se muestra el resumen de la carga máxima simultánea para cada uno de los conjuntos de recintos:

Calefacción

Conjunto: vivienda						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Total (kcal/h)
Dormitorio Ap. 4	Planta baja	713.86	57.60	294.32	79.79	1008.19
Dormitorio Ap. 3	Planta baja	607.18	57.60	294.32	71.40	901.50
Dormitorio Ap. 2	Planta baja	608.16	57.60	294.32	71.39	902.48
Dormitorio Ap. 1	Planta baja	621.26	57.60	294.32	72.31	915.58
Dormitorio Ap. Adaptado	Planta baja	567.06	57.60	294.32	61.96	861.38
Baño Ap. Adaptado	Planta baja	30.30	54.00	137.96	32.73	168.26
Aseo General 2	Planta baja	138.71	54.00	137.96	86.44	276.67
Aseo General 1	Planta baja	369.62	54.00	137.96	158.59	507.58
Baño Ap. 1	Planta baja	179.73	54.00	137.96	58.68	317.69
Baño Ap. 2	Planta baja	179.15	54.00	137.96	58.76	317.12
Baño Ap. 3	Planta baja	178.18	54.00	137.96	58.90	316.15
Baño Ap. 4	Planta baja	180.47	54.00	137.96	58.58	318.43
Salon comedor Ap.1	Planta baja	977.56	698.69	3570.12	187.46	4547.68
Salon comedor Ap.2	Planta baja	960.40	697.17	3562.36	186.83	4522.76
Salon comedor Ap.3	Planta baja	958.90	696.26	3557.72	186.82	4516.63
Salon comedor Ap.4	Planta baja	1209.75	694.17	3547.02	197.35	4756.77
Salon comedor Adaptado	Ap. Planta baja	610.31	624.01	3188.51	175.33	3798.82
Recepción	Planta baja	1171.01	118.48	605.43	74.96	1776.44



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

Conjunto: vivienda						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Total (kcal/h)
Salon Social	Planta baja	1810.73	1416.20	7236.40	143.74	9047.13
Dormitoria Ap. 5	Planta 1	596.27	57.60	294.32	78.75	890.59
Dormitorio 1 Ap. 6	Planta 1	408.96	57.60	294.32	77.56	703.28
Dormitorio 2 Ap. 6	Planta 1	579.41	57.60	294.32	80.88	873.73
Baño Ap. 5	Planta 1	212.41	54.00	137.96	71.41	350.37
Baño Ap. 6	Planta 1	202.84	54.00	137.96	70.75	340.80
Salon- comedor Ap.5	Planta 1	937.43	183.81	939.20	73.51	1876.62
Salon- comedor Ap.6	Planta 1	927.16	186.34	952.14	72.62	1879.31
Vestibulo	Planta 1	125.71	47.55	242.94	83.74	368.65
Terraza Ap. 5	Planta 1	722.54	474.81	2426.17	190.99	3148.71
Terraza Ap. 6	Planta 1	727.75	474.81	2426.13	191.30	3153.88
Total			7259.1			
Carga total simultánea						53363.2

En el anexo aparece el cálculo de la carga térmica para cada uno de los recintos de la instalación.

Cargas parciales y mínimas

Se muestran a continuación las demandas parciales por meses para cada uno de los conjuntos de recintos.

Calefacción:

Conjunto de recintos	Carga máxima simultánea por mes (kW)		
	Diciembre	Enero	Febrero
vivienda	61.96	61.96	61.96

Potencia térmica instalada

En la siguiente tabla se resume el cálculo de la carga máxima simultánea, la pérdida de calor en las tuberías y el equivalente térmico de la potencia absorbida por los equipos de transporte de fluidos con la potencia instalada para cada conjunto de recintos.

Conjunto de recintos	P _{instalada} (kW)	%q _{tub}	%q _{equipos}	Q _{cal} (kW)	Total (kW)
vivienda	25.00	32.97	2.00	61.96	70.71



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

Conjunto de recintos	$P_{\text{instalada}}$ (kW)	$\%q_{\text{tub}}$	$\%q_{\text{equipos}}$	Q_{cal} (kW)	Total (kW)
Abreviaturas utilizadas					
$P_{\text{instalada}}$	Potencia instalada (kW)		$\%q_{\text{equipos}}$	Porcentaje del equivalente térmico de la potencia absorbida por los equipos de transporte de fluidos respecto a la potencia instalada (%)	
$\%q_{\text{tub}}$	Porcentaje de pérdida de calor en tuberías para calefacción respecto a la potencia instalada (%)		Q_{cal}	Carga máxima simultánea de calefacción (kW)	

La potencia instalada de los equipos es la siguiente:

Equipos	Potencia instalada de calefacción (kW)	Potencia de calefacción (kW)
Tipo 1	25.00	61.96
Total	25.0	62.0

Equipos	Referencia
Tipo 1	Caldera para la combustión de pellets, apta también para la combustión de troncos de leña, con quemador de pellets modulante (30% de la potencia nominal) con ignición automática, intercambiador horizontal de chapa reforzada sin soldadura con limpieza totalmente automatizada mediante tornillos individuales, cuerpo de caldera de chapa de acero St.37.2 de 6 mm de espesor con soldaduras libres de tensión, puerta frontal aislada térmicamente, aislamiento térmico de 70 mm de espesor, descarga automática de las cenizas, integrada en la base, ventilador para salida de humos, rueda celular para prevención del retroceso de llama al silo de pellets, cuadro eléctrico para instalación en pared y control del sistema de calefacción mediante sonda de temperatura exterior, para dos circuitos de calefacción de temperatura variable y un circuito de A.C.S.,

4.1.3.2. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LAS REDES DE TUBERÍAS Y CONDUCTOS DE CALOR Y FRÍO DEL APARTADO 1.2.4.2

Aislamiento térmico en redes de tuberías

Introducción

El aislamiento de las tuberías se ha realizado según la I.T.1.2.4.2.1.1 'Procedimiento simplificado'. Este método define los espesores de aislamiento según la temperatura del fluido y el diámetro exterior de la tubería sin aislar. Las tablas 1.2.4.2.1 y 1.2.4.2.2 muestran el aislamiento mínimo para un material con conductividad de referencia a 10 °C de 0.040 kcal/(h m°C).

El cálculo de la transmisión de calor en las tuberías se ha realizado según la norma UNE-EN ISO 12241.

Tuberías en contacto con el ambiente exterior

Se han considerado las siguientes condiciones exteriores para el cálculo de la pérdida de calor:



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

Temperatura seca exterior de invierno: 2.8 °C

Velocidad del viento: 7.4 m/s

Tuberías en contacto con el ambiente interior

Se han considerado las condiciones interiores de diseño en los recintos para el cálculo de las pérdidas en las tuberías especificados en la justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del ambiente del apartado 1.4.1.

A continuación se describen las tuberías en el ambiente interior y los aislamientos empleados, además de las pérdidas por metro lineal y las pérdidas totales de calor.

Tubería	Ø	$\lambda_{\text{aisl.}}$ (W/(m·K))	$e_{\text{aisl.}}$ (mm)	$L_{\text{imp.}}$ (m)	$L_{\text{ret.}}$ (m)	$\Phi_{\text{m.cal.}}$ (kcal/(h·m))	$q_{\text{cal.}}$ (kcal/h)
Tipo 1	1 1/2"	0.037	29	3.25	3.00	15.86	99.1
Tipo 1	1"	0.037	27	1.39	1.39	12.88	35.9
Tipo 1	3/4"	0.037	25	5.68	8.67	14.91	213.9
Tipo 1	3/4"	0.037	25	64.91	81.61	9.93	1454.8
Tipo 1	1/2"	0.037	25	106.92	92.40	8.77	1747.4
Tipo 1	3/8"	0.037	25	241.39	239.21	7.11	3416.8
Tipo 1	1 1/4"	0.037	27	0.10	0.10	14.65	2.9
Tipo 1	1/2"	0.037	25	5.98	2.99	14.13	126.8
Total							7098

Abreviaturas utilizadas

Ø	Diámetro nominal	$L_{\text{ret.}}$	Longitud de retorno
$\lambda_{\text{aisl.}}$	Conductividad del aislamiento	$\Phi_{\text{m.cal.}}$	Valor medio de las pérdidas de calor para calefacción por unidad de longitud
$e_{\text{aisl.}}$	Espesor del aislamiento	$q_{\text{cal.}}$	Pérdidas de calor para calefacción
$L_{\text{imp.}}$	Longitud de impulsión		

Para tener en cuenta la presencia de válvulas en el sistema de tuberías se ha añadido un 15 % al cálculo de la pérdida de calor.

Pérdida de calor en tuberías

La potencia instalada de los equipos es la siguiente:

Equipos	Potencia de calefacción (kW)
Tipo 1	25.00
Total	25.00



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

Equipos	Referencia
Tipo 1	Caldera para la combustión de pellets, apta también para la combustión de troncos de leña, con quemador de pellets modulante (30% de la potencia nominal) con ignición automática, intercambiador horizontal de chapa reforzada sin soldadura con limpieza totalmente automatizada mediante tornillos individuales, cuerpo de caldera de chapa de acero St.37.2 de 6 mm de espesor con soldaduras libres de tensión, puerta frontal aislada térmicamente, aislamiento térmico de 70 mm de espesor, descarga automática de las cenizas, integrada en la base, ventilador para salida de humos, rueda celular para prevención del retroceso de llama al silo de pellets, cuadro eléctrico para instalación en pared y control del sistema de calefacción mediante sonda de temperatura exterior, para dos circuitos de calefacción de temperatura variable y un circuito de A.C.S.,

El porcentaje de pérdidas de calor en las tuberías de la instalación es el siguiente:

Calefacción

Potencia de los equipos (kW)	q_{cal} (kcal/h)	Pérdida de calor (%)
25.00	8241.5	33.0

Eficiencia energética de los motores eléctricos

Los motores eléctricos utilizados en la instalación quedan excluidos de la exigencia de rendimiento mínimo, según el punto 3 de la instrucción técnica I.T. 1.2.4.2.6.

Redes de tuberías

El trazado de las tuberías se ha diseñado teniendo en cuenta el horario de funcionamiento de cada subsistema, la longitud hidráulica del circuito y el tipo de unidades terminales servidas.

4.1.3.3. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EL CONTROL DE INSTALACIONES TÉRMICAS DEL APARTADO 1.2.4.3

Generalidades

La instalación térmica proyectada está dotada de los sistemas de control automático necesarios para que se puedan mantener en los recintos las condiciones de diseño previstas.

Control de las condiciones termohigrométricas

El equipamiento mínimo de aparatos de control de las condiciones de temperatura y humedad relativa de los recintos, según las categorías descritas en la tabla 2.4.2.1, es el siguiente:

THM-C1:

Variación de la temperatura del fluido portador (agua-aire) en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona térmica.

THM-C2:



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

Como THM-C1, más el control de la humedad relativa media o la del local más representativo.

THM-C3:

Como THM-C1, más variación de la temperatura del fluido portador frío en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona térmica.

THM-C4:

Como THM-C3, más control de la humedad relativa media o la del recinto más representativo.

THM-C5:

Como THM-C3, más control de la humedad relativa en locales.

A continuación se describe el sistema de control empleado para cada conjunto de recintos:

Conjunto de recintos	Sistema de control
vivienda	THM-C1

Control de la calidad del aire interior en las instalaciones de climatización

El control de la calidad de aire interior puede realizarse por uno de los métodos descritos en la tabla 2.4.3.2.

Categoría	Tipo	Descripción
IDA-C1	Control manual Control por tiempo Control por presencia Control por ocupación	El sistema funciona continuamente
IDA-C2		El sistema funciona manualmente, controlado por un interruptor
IDA-C3		El sistema funciona de acuerdo a un determinado horario
IDA-C4		El sistema funciona por una señal de presencia
IDA-C5		El sistema funciona dependiendo del número de personas presentes
IDA-C6	Control directo	El sistema está controlado por sensores que miden parámetros de calidad del aire interior

Se ha empleado en el proyecto el método IDA-C1.

4.1.3.4. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE CONTABILIZACIÓN DE CONSUMOS DEL APARTADO 1.2.4.4

La instalación térmica dispone de un dispositivo que permite efectuar la medición y registrar el consumo de combustible y energía eléctrica de forma separada del consumo a otros usos del edificio, además de un dispositivo que registra el número de horas de funcionamiento del generador.



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

4.1.3.5. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE RECUPERACIÓN DE ENERGÍA DEL APARTADO 1.2.4.5

Zonificación

El diseño de la instalación ha sido realizado teniendo en cuenta la zonificación, para obtener un elevado bienestar y ahorro de energía. Los sistemas se han dividido en subsistemas, considerando los espacios interiores y su orientación, así como su uso, ocupación y horario de funcionamiento.

4.1.3.6. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE APROVECHAMIENTO DE ENERGÍAS RENOVABLES DEL APARTADO 1.2.4.6

La instalación térmica destinada a la producción de agua caliente sanitaria cumple con la exigencia básica CTE HE 4 'Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria' mediante la justificación de su documento básico.

4.1.3.7. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE LIMITACIÓN DE LA UTILIZACIÓN DE ENERGÍA CONVENCIONAL DEL APARTADO 1.2.4.7

Se enumeran los puntos para justificar el cumplimiento de esta exigencia:

El sistema de calefacción empleado no es un sistema centralizado que utilice la energía eléctrica por "efecto Joule".

No se ha climatizado ninguno de los recintos no habitables incluidos en el proyecto.

No se realizan procesos sucesivos de enfriamiento y calentamiento, ni se produce la interacción de dos fluidos con temperatura de efectos opuestos.

No se contempla en el proyecto el empleo de ningún combustible sólido de origen fósil en las instalaciones térmicas.

Lista de los equipos consumidores de energía

Se incluye a continuación un resumen de todos los equipos proyectados, con su consumo de energía.

Calderas y grupos térmicos



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

Equipos	Referencia
Tipo 1	Caldera para la combustión de pellets, apta también para la combustión de troncos de leña, con quemador de pellets modulante (30% de la potencia nominal) con ignición automática, intercambiador horizontal de chapa reforzada sin soldadura con limpieza totalmente automatizada mediante tornillos individuales, cuerpo de caldera de chapa de acero St.37.2 de 6 mm de espesor con soldaduras libres de tensión, puerta frontal aislada térmicamente, aislamiento térmico de 70 mm de espesor, descarga automática de las cenizas, integrada en la base, ventilador para salida de humos, rueda celular para prevención del retroceso de llama al silo de pellets, cuadro eléctrico para instalación en pared y control del sistema de calefacción mediante sonda de temperatura exterior, para dos circuitos de calefacción de temperatura variable y un circuito de A.C.S.,

Equipos de transporte de fluidos

Equipos	Referencia
Tipo 1	Electrobomba centrífuga de tres velocidades, con una potencia de 0,11 kW

4.1.4. EXIGENCIA DE SEGURIDAD

4.1.4.1. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE SEGURIDAD EN GENERACIÓN DE CALOR Y FRÍO DEL APARTADO 3.4.1.

Condiciones generales

Los generadores de calor y frío utilizados en la instalación cumplen con lo establecido en la instrucción técnica 1.3.4.1.1 Condiciones generales del RITE.

Salas de máquinas

El ámbito de aplicación de las salas de máquinas, así como las características comunes de los locales destinados a las mismas, incluyendo sus dimensiones y ventilación, se ha dispuesto según la instrucción técnica 1.3.4.1.2 Salas de máquinas del RITE.

Chimeneas

La evacuación de los productos de la combustión de las instalaciones térmicas del edificio se realiza de acuerdo a la instrucción técnica 1.3.4.1.3 Chimeneas, así como su diseño y dimensionamiento y la posible evacuación por conducto con salida directa al exterior o al patio de ventilación.

Almacenamiento de biocombustibles sólidos

No se ha seleccionado en la instalación ningún productor de calor que utilice biocombustible.

4.1.4.2. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE SEGURIDAD EN LAS REDES DE TUBERÍAS Y CONDUCTOS DE CALOR Y FRÍO DEL APARTADO 3.4.2.

Alimentación

La alimentación de los circuitos cerrados de la instalación térmica se realiza mediante un dispositivo que sirve para reponer las pérdidas de agua.



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

El diámetro de la conexión de alimentación se ha dimensionado según la siguiente tabla:

Potencia térmica nominal (kW)	Calor DN (mm)	Frio DN (mm)
$P \leq 70$	15	20
$70 < P \leq 150$	20	25
$150 < P \leq 400$	25	32
$400 < P$	32	40

Vaciado y purga

Las redes de tuberías han sido diseñadas de tal manera que pueden vaciarse de forma parcial y total. El vaciado total se hace por el punto accesible más bajo de la instalación con un diámetro mínimo según la siguiente tabla:

Potencia térmica nominal (kW)	Calor	Frio
	DN (mm)	DN (mm)
$P \leq 70$	20	25
$70 < P \leq 150$	25	32
$150 < P \leq 400$	32	40
$400 < P$	40	50

Los puntos altos de los circuitos están provistos de un dispositivo de purga de aire.

Expansión y circuito cerrado

Los circuitos cerrados de agua de la instalación están equipados con un dispositivo de expansión de tipo cerrado, que permite absorber, sin dar lugar a esfuerzos mecánicos, el volumen de dilatación del fluido.

El diseño y el dimensionamiento de los sistemas de expansión y las válvulas de seguridad incluidos en la obra se han realizado según la norma UNE 100155.

Dilatación, golpe de ariete, filtración

Las variaciones de longitud a las que están sometidas las tuberías debido a la variación de la temperatura han sido compensadas según el procedimiento establecido en la instrucción técnica 1.3.4.2.6 Dilatación del RITE.

La prevención de los efectos de los cambios de presión provocados por maniobras bruscas de algunos elementos del circuito se realiza conforme a la instrucción técnica 1.3.4.2.7 Golpe de ariete del RITE.

Cada circuito se protege mediante un filtro con las propiedades impuestas en la instrucción técnica 1.3.4.2.8 Filtración del RITE.

Conductos de aire

El cálculo y el dimensionamiento de la red de conductos de la instalación, así como elementos complementarios (plenums, conexión de unidades terminales, pasillos, tratamiento de agua, unidades terminales) se ha realizado conforme a la instrucción técnica 1.3.4.2.10 Conductos de aire del RITE.



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

4.1.4.3. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS DEL APARTADO 3.4.3.

Se cumple la reglamentación vigente sobre condiciones de protección contra incendios que es de aplicación a la instalación térmica.

4.1.4.4. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE SEGURIDAD Y UTILIZACIÓN DEL APARTADO 3.4.4.

Ninguna superficie con la que existe posibilidad de contacto accidental, salvo las superficies de los emisores de calor, tiene una temperatura mayor que 60 °C.

Las superficies calientes de las unidades terminales que son accesibles al usuario tienen una temperatura menor de 80 °C.

La accesibilidad a la instalación, la señalización y la medición de la misma se ha diseñado conforme a la instrucción técnica 1.3.4.4 Seguridad de utilización del RITE.

O Rosal, Julio 2014

Fdo: Jose Carlos Lima Pacheco



Proyecto Rehabilitacion de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Projectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

4.2. REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN (REBT)



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

4.2.1. BASES DE CALCULO

4.2.1.1. SECCION DE LAS LINEAS

La determinación reglamentaria de la sección de un cable consiste en calcular la sección mínima normalizada que satisface simultáneamente las tres condiciones siguientes:

- a) Criterio de la intensidad máxima admisible o de calentamiento.

La temperatura del conductor del cable, trabajando a plena carga y en régimen permanente, no debe superar en ningún momento la temperatura máxima admisible asignada de los materiales que se utilizan para el aislamiento del cable. Esta temperatura se especifica en las normas particulares de los cables y es de 70°C para cables con aislamientos termoplásticos y de 90°C para cables con aislamientos termoestables.

- b) Criterio de la caída de tensión.

La circulación de corriente a través de los conductores ocasiona una pérdida de potencia transportada por el cable y una caída de tensión o diferencia entre las tensiones en el origen y extremo de la canalización. Esta caída de tensión debe ser inferior a los límites marcados por el Reglamento en cada parte de la instalación, con el objeto de garantizar el funcionamiento de los receptores alimentados por el cable.

- c) Criterio para la intensidad de cortocircuito.

La temperatura que puede alcanzar el conductor del cable, como consecuencia de un cortocircuito o sobreintensidad de corta duración, no debe sobrepasar la temperatura máxima admisible de corta duración (para menos de 5 segundos) asignada a los materiales utilizados para el aislamiento del cable. Esta temperatura se especifica en las normas particulares de los cables y es de 160°C para cables con aislamiento termoplásticos y de 250°C para cables con aislamientos termoestables.

SECCIÓN POR INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE O CALENTAMIENTO

En el cálculo de las instalaciones se ha comprobado que las intensidades de cálculo de las líneas son inferiores a las intensidades máximas admisibles de los conductores según la norma UNE 20460-5-523, teniendo en cuenta los factores de corrección según el tipo de instalación y sus condiciones particulares.

$$I_c < I_z$$

Intensidad de cálculo en servicio monofásico:

$$I_c = \frac{P_c}{U_f \cdot \cos \theta}$$

Intensidad de cálculo en servicio trifásico:



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

$$I_c = \frac{P_c}{\sqrt{3} \cdot U_l \cdot \cos \theta}$$

siendo:

I_c : Intensidad de cálculo del circuito, en A

I_z : Intensidad máxima admisible del conductor, en las condiciones de instalación, en A

P_c : Potencia de cálculo, en W

U_l : Tensión simple, en V

U_l : Tensión compuesta, en V

$\cos \theta$: Factor de potencia

SECCIÓN POR CAÍDA DE TENSIÓN

De acuerdo a las instrucciones ITC-BT-14, ITC-BT-15 y ITC-BT-19 del REBT se verifican las siguientes condiciones:

En las instalaciones de enlace, la caída de tensión no debe superar los siguientes valores:

a) En el caso de contadores concentrados en un único lugar:

- Línea general de alimentación: 0,5%
- Derivaciones individuales: 1,0%

b) En el caso de contadores concentrados en más de un lugar:

- Línea general de alimentación: 1,0%
- Derivaciones individuales: 0,5%

Para cualquier circuito interior de viviendas, la caída de tensión no debe superar el 3% de la tensión nominal.

Para el resto de circuitos interiores, la caída de tensión límite es de:

- Circuitos de alumbrado: 3,0%
- Resto de circuitos: 5,0%

Para receptores monofásicos la caída de tensión viene dada por:

$$\Delta U = 2 \cdot L \cdot I_c \cdot (R \cos \varphi + X \sin \varphi)$$

Para receptores trifásicos la caída de tensión viene dada por:



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

$$\Delta U = \sqrt{3} \cdot L \cdot I_c \cdot (R \cos \varphi + X \sin \varphi)$$

siendo:

L: Longitud del cable, en m

X: Reactancia del cable, en W/km. Se considera despreciable hasta un valor de sección del cable de 120 mm². A partir de esta sección se considera un valor para la reactancia de 0,08 W/km.

R: Resistencia del cable, en W/m. Viene dada por:

$$R = \rho \cdot \frac{1}{S}$$

siendo:

ρ : Resistividad del material en W·mm²/m

S: Sección en mm²

Se comprueba la caída de tensión a la temperatura prevista de servicio del conductor, siendo ésta de:

$$T = T_0 + (T_{max} - T_0) \cdot \left(\frac{I_c}{I_z} \right)^2$$

siendo:

T: Temperatura real estimada en el conductor, en °C

T₀: Temperatura ambiente para el conductor (40°C para cables al aire y 25°C para cables enterrados)

T_{max}: Temperatura máxima admisible del conductor según su tipo de aislamiento (90°C para conductores con aislamientos termoestables y 70°C para conductores con aislamientos termoplásticos, según la tabla 2 de la instrucción ITC-BT-07).

Con ello la resistividad a la temperatura prevista de servicio del conductor es de:

$$\rho_T = \rho_{20} \cdot [1 + \alpha \cdot (T - 20)]$$

para el cobre



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

$$\alpha = 0.00393^{\circ}\text{C}^{-1} \quad \rho_{20^{\circ}\text{C}} = \frac{1}{56} \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$$

para el aluminio

$$\alpha = 0.00403^{\circ}\text{C}^{-1} \quad \rho_{20^{\circ}\text{C}} = \frac{1}{35} \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$$

SECCIÓN POR INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO

Se calculan las intensidades de cortocircuito máximas y mínimas, tanto en cabecera 'lccc' como en pie 'lccp', de cada una de las líneas que componen la instalación eléctrica, teniendo en cuenta que la máxima intensidad de cortocircuito se establece para un cortocircuito entre fases, y la mínima intensidad de cortocircuito para un cortocircuito fase-neutro.

Entre Fases:

$$I_{cc} = \frac{U_l}{\sqrt{3} \cdot Z_t}$$

Fase y Neutro:

$$I_{cc} = \frac{U_f}{2 \cdot Z_t}$$

siendo:

U_l : Tensión compuesta, en V

U_f : Tensión simple, en V

Z_t : Impedancia total en el punto de cortocircuito, en Ω

I_{cc} : Intensidad de cortocircuito, en kA

La impedancia total en el punto de cortocircuito se obtiene a partir de la resistencia total y de la reactancia total de los elementos de la red aguas arriba del punto de cortocircuito:

$$Z_t = \sqrt{R_t^2 + X_t^2}$$



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

siendo:

R_t : Resistencia total en el punto de cortocircuito.

X_t : Reactancia total en el punto de cortocircuito.

La impedancia total en cabecera se ha calculado teniendo en cuenta la ubicación del transformador y de la acometida.

En el caso de partir de un transformador se calcula la resistencia y reactancia del transformador aplicando la formulación siguiente:

$$R_{cc,T} = \frac{\varepsilon_{R_{cc,T}} \cdot U_l^2}{S_n}$$

$$X_{cc,T} = \frac{\varepsilon_{X_{cc,T}} \cdot U_l^2}{S_n}$$

siendo:

$R_{cc,T}$: Resistencia de cortocircuito del transformador, en $m\Omega$

$X_{cc,T}$: Reactancia de cortocircuito del transformador, en $m\Omega$

$\varepsilon_{R_{cc,T}}$: Tensión resistiva de cortocircuito del transformador

$\varepsilon_{X_{cc,T}}$: Tensión reactiva de cortocircuito del transformador

S_n : Potencia aparente del transformador, en kVA

En el caso de introducir la intensidad de cortocircuito en cabecera, se estima la resistencia y reactancia de la acometida aguas arriba que genere la intensidad de cortocircuito indicada.

4.2.1.2. CÁLCULO DE LAS PROTECCIONES

FUSIBLES

Los fusibles protegen a los conductores frente a sobrecargas y cortocircuitos.

Se comprueba que la protección frente a sobrecargas cumple que:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1.45 \cdot I_z$$

siendo:



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

I_c : Intensidad que circula por el circuito, en A

I_n : Intensidad nominal del dispositivo de protección, en A

I_z : Intensidad máxima admisible del conductor, en las condiciones de instalación, en A

I_2 : Intensidad de funcionamiento de la protección, en A. En el caso de los fusibles de tipo gG se toma igual a 1,6 veces la intensidad nominal del fusible.

Frente a cortocircuito se verifica que los fusibles cumplen que:

a) El poder de corte del fusible "Icu" es mayor que la máxima intensidad de cortocircuito que puede presentarse.

b) Cualquier intensidad de cortocircuito que puede presentarse se debe interrumpir en un tiempo inferior al que provocaría que el conductor alcanzase su temperatura límite (160°C para cables con aislamientos termoplásticos y 250°C para cables con aislamientos termoestables), comprobándose que:

$$b) \quad I_{cc,5s} > I_f$$

$$b) \quad I_{cc} > I_f$$

siendo:

I_{cc} : Intensidad de cortocircuito en la línea que protege el fusible, en A

I_f : Intensidad de fusión del fusible en 5 segundos, en A

$I_{cc,5s}$: Intensidad de cortocircuito en el cable durante el tiempo máximo de 5 segundos, en A. Se calcula mediante la expresión:

$$I_{cc} = \frac{k \cdot S}{\sqrt{t}}$$

siendo:

S: Sección del conductor, en mm²

t: tiempo de duración del cortocircuito, en s

k: constante que depende del material y aislamiento del conductor

PVC XLPE

Cu 115 143

Al	76	94
----	----	----



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

La longitud máxima de cable protegida por un fusible frente a cortocircuito se calcula como sigue:

$$L_{\max} = \frac{U_f}{I_f \cdot \sqrt{(R_f + R_n)^2 + (X_f + X_n)^2}}$$

siendo:

R_f : Resistencia del conductor de fase, en Ω/km

R_n : Resistencia del conductor de neutro, en Ω/km

X_f : Reactancia del conductor de fase, en Ω/km

X_n : Reactancia del conductor de neutro, en Ω/km

INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS

Al igual que los fusibles, los interruptores automáticos protegen frente a sobrecargas y cortocircuito.

Se comprueba que la protección frente a sobrecargas cumple que:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1.45 \cdot I_z$$

siendo:

I_c : Intensidad que circula por el circuito, en A

I_2 : Intensidad de funcionamiento de la protección. En este caso, se toma igual a 1,45 veces la intensidad nominal del interruptor automático.

Frente a cortocircuito se verifica que los interruptores automáticos cumplen que:

- El poder de corte del interruptor automático ' I_{cu} ' es mayor que la máxima intensidad de cortocircuito que puede presentarse en cabecera del circuito.
- La intensidad de cortocircuito mínima en pie del circuito es superior a la intensidad de regulación del disparo electromagnético ' I_{mag} ' del interruptor automático según su tipo de curva.

	I_{mag}
Curva B	$5 I_n$
Curva C	$10 I_n$
Curva D	$20 I_n$



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

c) El tiempo de actuación del interruptor automático es inferior al que provocaría daños en el conductor por alcanzarse en el mismo la temperatura máxima admisible según su tipo de aislamiento. Para ello, se comparan los valores de energía específica pasante ($I^2 \cdot t$) durante la duración del cortocircuito, expresados en $A^2 \cdot s$, que permite pasar el interruptor, y la que admite el conductor.

Para esta última comprobación se calcula el tiempo máximo en el que debería actuar la protección en caso de producirse el cortocircuito, tanto para la intensidad de cortocircuito máxima en cabecera de línea como para la intensidad de cortocircuito mínima en pie de línea, según la expresión ya reflejada anteriormente:

$$t = \frac{k^2 \cdot S^2}{I_{cc}^2}$$

d) Los interruptores automáticos cortan en un tiempo inferior a 0,1 s, según la norma UNE 60898, por lo que si el tiempo anteriormente calculado estuviera por encima de dicho valor, el disparo del interruptor automático quedaría garantizado para cualquier intensidad de cortocircuito que se produjese a lo largo del cable. En caso contrario, se comprueba la curva $i2t$ del interruptor, de manera que el valor de la energía específica pasante del interruptor sea inferior a la energía específica pasante admisible por el cable.

$$I^2 \cdot t_{\text{interruptor}} \leq I^2 \cdot t_{\text{cable}}$$

$$I^2 \cdot t_{\text{cable}} = k^2 \cdot S^2$$

LIMITADORES DE SOBRETENSIÓN

Según ITC-BT-23, las instalaciones interiores se deben proteger contra sobretensiones transitorias siempre que la instalación no esté alimentada por una red de distribución subterránea en su totalidad, es decir, toda instalación que sea alimentada por algún tramo de línea de distribución aérea sin pantalla metálica unida a tierra en sus extremos deberá protegerse contra sobretensiones.

Los limitadores de sobretensión serán de clase C (tipo II) en los cuadros y, en el caso de que el edificio disponga de pararrayos, se añadirán limitadores de sobretensión de clase B (tipo I) en la centralización de contadores.

PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES PERMANENTES

La protección contra sobretensiones permanentes requiere un sistema de protección distinto del empleado en las sobretensiones transitorias. En vez de derivar a tierra para evitar el exceso de tensión,



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

se necesita desconectar la instalación de la red eléctrica para evitar que la sobretensión llegue a los equipos.

El uso de la protección contra este tipo de sobretensiones es indispensable en áreas donde se puedan producir cortes continuos en el suministro de electricidad o donde existan fluctuaciones del valor de tensión suministrada por la compañía eléctrica.

En áreas donde se puedan producir cortes continuos en el suministro de electricidad o donde existan fluctuaciones del valor de tensión suministrada por la compañía eléctrica la instalación se protegerá contra sobretensiones permanentes, según se indica en el artículo 16.3 del REBT.

La protección consiste en una bobina asociada al interruptor automático que controla la tensión de la instalación y que, en caso de sobretensión permanente, provoca el disparo del interruptor asociado.

4.2.1.3. CÁLCULO DE LA PUESTA A TIERRA

DISEÑO DEL SISTEMA DE PUESTA A TIERRA

Red de toma de tierra para estructura de hormigón compuesta por 100 m de cable conductor de cobre desnudo recocado de 35 mm² de sección para la línea principal de toma de tierra del edificio, enterrado a una profundidad mínima de 80 cm y 8 m de cable conductor de cobre desnudo recocado de 35 mm² de sección para la línea de enlace de toma de tierra de los pilares a conectar.

INTERRUPTORES DIFERENCIALES

Los interruptores diferenciales protegen frente a contactos directos e indirectos y deben cumplir los dos requisitos siguientes:

- a) Debe actuar correctamente para el valor de la intensidad de defecto calculada, de manera que la sensibilidad 'S' asignada al diferencial cumpla:

$$S \leq \frac{U_{seg}}{R_T}$$

siendo:

U_{seg} : Tensión de seguridad, en V. De acuerdo a la instrucción ITC-BT-18 del reglamento REBT la tensión de seguridad es de 24 V para los locales húmedos y viviendas y 50 V para el resto.

R_T : Resistencia de puesta a tierra, en ohm. Este valor debe ser inferior a 15 ohm para edificios con pararrayos y a 37 ohm en edificios sin pararrayos, de acuerdo con GUIA-BT-26.

- b) Debe desconectar en un tiempo compatible con el exigido por las curvas de seguridad.

Por otro lado, la sensibilidad del interruptor diferencial debe permitir la circulación de la intensidad de fugas de la instalación debida a las capacidades parásitas de los cables. Así, la intensidad de no



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

disparo del diferencial debe tener un valor superior a la intensidad de fugas en el punto de instalación. La norma indica como intensidad mínima de no disparo la mitad de la sensibilidad.

O Rosal, Julio 2014

Fdo: Jose Carlos Lima Pacheco



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

5. ANEXOS



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014



Proyecto Rehabilitacion de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Projectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

5.1. ANEXO 1: INSTALACION DE SUMINISTRO DE AGUA



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural
Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

5.1.1. DIMENSIONADO

ACOMETIDAS

Tubo de polietileno de alta densidad (PE-100 A), PN=16 atm, según UNE-EN 12201-2

Cálculo hidráulico de las acometidas												
Tramo	L _r (m)	L _t (m)	Q _b (l/s)	K	Q (l/s)	h (m.c.a.)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P _{ent} (m.c.a.)	P _{sal} (m.c.a.)
1-2	0.83	0.96	5.60	0.27	1.53	0.30	26.00	32.00	2.89	0.35	49.50	48.85
Abreviaturas utilizadas												
L _r	Longitud medida sobre planos						D _{int}	Diámetro interior				
L _t	Longitud total de cálculo (L _r + L _{eq})						D _{com}	Diámetro comercial				
Q _b	Caudal bruto						v	Velocidad				
K	Coeficiente de simultaneidad						J	Pérdida de carga del tramo				
Q	Caudal, aplicada simultaneidad (Q _b x K)						P _{ent}	Presión de entrada				
h	Desnivel						P _{sal}	Presión de salida				

TUBOS DE ALIMENTACIÓN

Tubo de polietileno de alta densidad (PE-100 A), PN=16 atm, según UNE-EN 12201-2

Cálculo hidráulico de los tubos de alimentación												
Tramo	L _r (m)	L _t (m)	Q _b (l/s)	K	Q (l/s)	h (m.c.a.)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P _{ent} (m.c.a.)	P _{sal} (m.c.a.)
2-3	1.96	2.25	5.60	0.27	1.53	-0.30	26.00	32.00	2.89	0.81	44.85	43.84
Abreviaturas utilizadas												
L _r	Longitud medida sobre planos						D _{int}	Diámetro interior				
L _t	Longitud total de cálculo (L _r + L _{eq})						D _{com}	Diámetro comercial				
Q _b	Caudal bruto						v	Velocidad				
K	Coeficiente de simultaneidad						J	Pérdida de carga del tramo				
Q	Caudal, aplicada simultaneidad (Q _b x K)						P _{ent}	Presión de entrada				
h	Desnivel						P _{sal}	Presión de salida				

INSTALACIONES PARTICULARES

Tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, PN=6 atm, según UNE-EN ISO 15875-2

Cálculo hidráulico de las instalaciones particulares													
Tramo	T _{tub}	L _r (m)	L _t (m)	Q _b (l/s)	K	Q (l/s)	h (m.c.a.)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P _{ent} (m.c.a.)	P _{sal} (m.c.a.)
3-4	Instalación interior (F)	0.30	0.34	5.60	0.27	1.53	0.00	26.20	32.00	2.84	0.12	43.84	43.72
4-5	Instalación interior (F)	3.50	4.03	2.84	0.37	1.06	1.08	20.40	25.00	3.23	2.43	43.72	40.21
5-6	Instalación interior (C)	2.27	2.61	2.84	0.37	1.06	-1.08	20.40	25.00	3.23	1.57	39.21	38.72



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural
Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

Cálculo hidráulico de las instalaciones particulares													
Tram o	T _{tub}	L _r (m)	L _t (m)	Q _b (l/s)	K	Q (l/s)	h (m.c.a.)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P _{ent} (m.c.a.)	P _{sal} (m.c.a.)
6-7	Instalación interior (C)	17.8 5	20.5 3	1.0 0	0.5 8	0.5 8	0.00	16.2 0	20.0 0	2.80	12.62	38.72	26.10
7-8	Instalación interior (C)	5.70	6.55	0.7 3	0.6 5	0.4 8	5.70	16.2 0	20.0 0	2.31	2.83	26.10	17.57
8-9	Instalación interior (C)	0.06	0.07	0.5 3	0.7 3	0.3 9	0.00	16.2 0	20.0 0	1.88	0.02	17.57	17.55
9-10	Instalación interior (C)	10.4 6	12.0 3	0.2 7	0.9 0	0.2 4	0.00	16.2 0	20.0 0	1.16	1.47	17.55	15.58
10-11	Cuarto húmedo (C)	0.11	0.13	0.2 7	0.9 0	0.2 4	0.00	16.2 0	20.0 0	1.16	0.02	15.58	15.57
11-12	Puntal (C)	2.32	2.67	0.2 0	1.0 0	0.2 0	-2.00	16.2 0	20.0 0	0.97	0.24	15.57	17.33
Abreviaturas utilizadas													
T _{tub}	Tipo de tubería: F (Agua fría), C (Agua caliente)					D _{int}	Diámetro interior						
L _r	Longitud medida sobre planos					D _{com}	Diámetro comercial						
L _t	Longitud total de cálculo (L _r + L _{eq})					v	Velocidad						
Q _b	Caudal bruto					J	Pérdida de carga del tramo						
K	Coeficiente de simultaneidad					P _{ent}	Presión de entrada						
Q	Caudal, aplicada simultaneidad (Q _b x K)					P _{sal}	Presión de salida						
h	Desnivel												
Instalación interior: Llave de abonado (Llave de abonado)													
Punto de consumo con mayor caída de presión (Bag): Bañera de 1,40 m o más													

PRODUCCIÓN DE A.C.S.

Cálculo hidráulico de los equipos de producción de A.C.S.		
Referencia	Descripción	Q _{cal} (l/s)
Llave de abonado	Caldera a Biomasa para calefacción y ACS	1.06
Abreviaturas utilizadas		
Q _{cal}	Caudal de cálculo	

BOMBAS DE CIRCULACIÓN

Cálculo hidráulico de las bombas de circulación			
Ref	Descripción	Q _{cal} (l/s)	P _{cal} (m.c.a.)
	Electrobomba centrífuga de tres velocidades, con una potencia de 0,071 kW	0.12	0.68
Abreviaturas utilizadas			
Ref	Referencia de la unidad de ocupación a la que pertenece la bomba de circulación		P _{cal} Presión de cálculo
Q _{cal}	Caudal de cálculo		



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

5.1.2. AISLAMIENTO TÉRMICO

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica de 19 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica de 26 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica de 36 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en paramento, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica de 23,0 mm de diámetro interior y 10,0 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en paramento, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica de 16,0 mm de diámetro interior y 9,5 mm de espesor.

O Rosal, Julio 2014

Fdo: Jose Carlos Lima Pacheco



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014



Proyecto Rehabilitacion de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Projectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

5.2. ANEXO 2: INSTALACION DE EVACUACION DE AGUAS



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

5.2.1. DATOS DE OBRA

Edificios de uso público

Intensidad de lluvia: 125.00 mm/h

Distancia máxima entre inodoro y bajante: 1.00 m

Distancia máxima entre bote sifónico y bajante: 2.00 m

5.2.2. BAJANTES

Referencia	Planta	Descripción	Resultados	Comprobación
V1	Planta baja - Planta 1	PVC liso-Ø90	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 6.00 Plantas con acometida: 1	Se cumplen todas las comprobaciones
V3	Planta baja - Planta 1	PVC liso-Ø90	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 6.00 Plantas con acometida: 1	Se cumplen todas las comprobaciones
V4	Planta baja - Planta 1	PVC liso-Ø100	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 11.00 Plantas con acometida: 1	Se cumplen todas las comprobaciones
V2	Planta baja - Planta 1	PVC liso-Ø110	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 11.00 Plantas con acometida: 1	Se cumplen todas las comprobaciones

5.2.3. TRAMOS HORIZONTALES

Grupo: Planta 1				
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación	
A6 -> N3	Ramal, PVC liso-Ø50 Longitud: 1.55 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 6.0 Uds. Descarga a bajante Plantas con acometida: 1	Se cumplen todas las comprobaciones	
A8 -> N4	Ramal, PVC liso-Ø100 Longitud: 1.28 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 5.0 Uds. Descarga a bajante Plantas con acometida: 1	Se cumplen todas las comprobaciones	
A9 -> A7	Ramal, PVC liso-Ø40 Longitud: 0.72 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones	
A7 -> N4	Ramal, PVC liso-Ø50 Longitud: 1.55 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 6.0 Uds. Descarga a bajante Plantas con acometida: 1	Se cumplen todas las comprobaciones	



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

Grupo: Planta 1			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A10 -> A7	Ramal, PVC liso-Ø50 Longitud: 1.52 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 4.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A3 -> A2	Ramal, PVC liso-Ø50 Longitud: 1.25 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 4.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A4 -> A2	Ramal, PVC liso-Ø40 Longitud: 1.15 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A2 -> N2	Ramal, PVC liso-Ø50 Longitud: 1.64 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 6.0 Uds. Descarga a bajante Plantas con acometida: 1	Se cumplen todas las comprobaciones
A5 -> N1	Ramal, PVC liso-Ø50 Longitud: 2.55 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 6.0 Uds. Descarga a bajante Plantas con acometida: 1	Se cumplen todas las comprobaciones
A1 -> N2	Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 0.91 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 5.0 Uds. Descarga a bajante Plantas con acometida: 1	Se cumplen todas las comprobaciones

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A13 -> A12	Ramal, PVC liso-Ø40 Longitud: 0.68 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A9 -> A12	Ramal, PVC liso-Ø100 Longitud: 0.60 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 5.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A12 -> A39	Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 2.06 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 7.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A8 -> A14	Ramal, PVC liso-Ø40 Longitud: 0.83 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A14 -> A11	Ramal, PVC liso-Ø40 Longitud: 0.59 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A10 -> A11	Ramal, PVC liso-Ø100 Longitud: 0.63 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 5.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

Grupo: Planta baja				
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación	
A11 -> A38	Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 2.06 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 7.0 Uds.	Se cumplen comprobaciones	todas las
A15 -> A40	Ramal, PVC liso-Ø110 Longitud: 0.48 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 52.0 Uds.	Se cumplen comprobaciones	todas las
A15 -> A40	Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 0.48 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 52.0 Uds.	Se cumplen comprobaciones	todas las
A41 -> A15	Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 4.35 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 52.0 Uds.	Se cumplen comprobaciones	todas las
A40 -> A39	Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 5.05 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 52.0 Uds.	Se cumplen comprobaciones	todas las
A39 -> A38	Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 1.58 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 59.0 Uds.	Se cumplen comprobaciones	todas las
A38 -> A37	Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 4.88 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 66.0 Uds.	Se cumplen comprobaciones	todas las
A28 -> A27	Ramal, PVC liso-Ø40 Longitud: 0.64 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen comprobaciones	todas las
A27 -> A19	Ramal, PVC liso-Ø40 Longitud: 1.06 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen comprobaciones	todas las
A20 -> A19	Ramal, PVC liso-Ø100 Longitud: 0.38 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 5.0 Uds.	Se cumplen comprobaciones	todas las
A19 -> N6	Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 5.11 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 13.0 Uds.	Se cumplen comprobaciones	todas las
A29 -> A26	Ramal, PVC liso-Ø40 Longitud: 0.74 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen comprobaciones	todas las
A26 -> A16	Ramal, PVC liso-Ø40 Longitud: 0.85 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen comprobaciones	todas las
A21 -> A16	Ramal, PVC liso-Ø100 Longitud: 0.38 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 5.0 Uds.	Se cumplen comprobaciones	todas las



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural
Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A16 -> N6	Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 6.00 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 13.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A30 -> A25	Ramal, PVC liso-Ø40 Longitud: 0.78 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A25 -> A17	Ramal, PVC liso-Ø40 Longitud: 0.87 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A22 -> A17	Ramal, PVC liso-Ø100 Longitud: 0.39 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 5.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A17 -> N7	Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 5.14 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 13.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A31 -> A24	Ramal, PVC liso-Ø40 Longitud: 0.76 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A24 -> A18	Ramal, PVC liso-Ø40 Longitud: 0.88 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A23 -> A18	Ramal, PVC liso-Ø100 Longitud: 0.41 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 5.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A18 -> N7	Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 6.11 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 13.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A42 -> A41	Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 9.40 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 26.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N6 -> A41	Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 2.05 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 26.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N7 -> A42	Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 2.02 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 26.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A34 -> A19	Ramal, PVC liso-Ø50 Longitud: 2.21 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 6.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A33 -> A16	Ramal, PVC liso-Ø50 Longitud: 1.50 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 6.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A35 -> A17	Ramal, PVC liso-Ø50 Longitud: 1.26 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 6.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

Grupo: Planta baja				
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación	
A36 -> A18	Ramal, PVC liso-Ø50 Longitud: 1.48 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 6.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones	
N10 -> N11	Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 4.15 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 6.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones	
N11 -> A44	Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 1.58 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 34.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones	
N12 -> A43	Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 7.76 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 6.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones	
A44 -> A7	Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 4.44 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 40.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones	
N14 -> A37	Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 4.86 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 11.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones	
N15 -> A7	Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 9.87 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 77.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones	
A37 -> A32	Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 1.29 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 77.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones	
A32 -> N15	Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 5.72 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 77.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones	
A43 -> A44	Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 2.08 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 6.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones	
A1 -> N2	Ramal, PVC liso-Ø100 Longitud: 0.33 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 5.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones	
A2 -> A4	Ramal, PVC liso-Ø50 Longitud: 1.15 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 4.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones	
A4 -> N2	Ramal, PVC liso-Ø50 Longitud: 1.35 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 6.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones	
A3 -> A4	Ramal, PVC liso-Ø40 Longitud: 1.35 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones	



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A6 -> N2	Ramal, PVC liso-Ø50 Longitud: 1.55 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 6.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A7 -> N8	Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 0.35 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 117.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N2 -> N11	Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 1.58 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 28.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A5 -> A13	Ramal, PVC liso-Ø40 Longitud: 0.64 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones

5.2.4. NUDOS

Grupo: Planta 1			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N1	Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales	
A6	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Ramal, PVC liso-Ø50 Longitud: 1.00 m Fregadero de cocina: Fr	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 6.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N3	Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales	
N4	Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales	
A8	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Inodoro con cisterna: Ic	Unidades de desagüe: 5.0 Uds. Red de aguas fecales Distancia a la bajante: 1.28 m	Se cumplen todas las comprobaciones
A9	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Ramal, PVC liso-Ø40 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A7	Cota: 0.00 m Bote sifónico	Red de aguas fecales	
A10	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Bañera: Ba	Unidades de desagüe: 4.0 Uds. Red de aguas fecales	
A1	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Inodoro con cisterna: Ic	Unidades de desagüe: 5.0 Uds. Red de aguas fecales Distancia a la bajante: 0.91 m	
A3	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Bañera: Ba	Unidades de desagüe: 4.0 Uds. Red de aguas fecales	



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

Grupo: Planta 1			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A4	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Ramal, PVC liso-Ø40 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A2	Cota: 0.00 m Bote sifónico	Red de aguas fecales	
A5	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Ramal, PVC liso-Ø50 Longitud: 1.00 m Fregadero de cocina: Fr	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 6.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N2	Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales	
Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A13	Cota: 0.00 m Bote sifónico	Red de aguas fecales	
A9	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Inodoro con cisterna: Ic	Unidades de desagüe: 5.0 Uds. Red de aguas fecales	
A12	Cota: 0.00 m Arqueta sifónica	Red de aguas fecales	
A8	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Ramal, PVC liso-Ø40 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A14	Cota: 0.00 m Bote sifónico	Red de aguas fecales	
A10	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Inodoro con cisterna: Ic	Unidades de desagüe: 5.0 Uds. Red de aguas fecales	
A11	Cota: 0.00 m Arqueta sifónica	Red de aguas fecales	
A15	Cota: -0.90 m Pozo de registro	Red de aguas fecales	
A40	Cota: -0.90 m Arqueta	Red de aguas fecales	
A39	Cota: 0.00 m Arqueta	Red de aguas fecales	
A38	Cota: 0.00 m Arqueta	Red de aguas fecales	
A28	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Ramal, PVC liso-Ø40 Longitud: 1.60 m Lavabo: Lv	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A27	Cota: -0.60 m Bote sifónico	Red de aguas fecales	



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

Grupo: Planta 1			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A20	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Ramal, PVC liso-Ø100 Longitud: 0.60 m Inodoro con cisterna: Ic	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 5.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A19	Cota: -0.60 m Arqueta sifónica	Red de aguas fecales	
A42	Cota: -0.90 m Arqueta	Red de aguas fecales	
A29	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Ramal, PVC liso-Ø40 Longitud: 1.60 m Lavabo: Lv	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A26	Cota: -0.60 m Bote sifónico	Red de aguas fecales	
A21	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Ramal, PVC liso-Ø100 Longitud: 0.60 m Inodoro con cisterna: Ic	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 5.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A16	Cota: -0.60 m Arqueta sifónica	Red de aguas fecales	
A30	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Ramal, PVC liso-Ø40 Longitud: 1.60 m Lavabo: Lv	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A25	Cota: -0.60 m Bote sifónico	Red de aguas fecales	
A22	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Ramal, PVC liso-Ø100 Longitud: 0.60 m Inodoro con cisterna: Ic	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 5.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A17	Cota: -0.60 m Arqueta sifónica	Red de aguas fecales	
A31	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Ramal, PVC liso-Ø40 Longitud: 1.60 m Lavabo: Lv	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A24	Cota: -0.60 m Bote sifónico	Red de aguas fecales	
A23	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Ramal, PVC liso-Ø100 Longitud: 0.60 m Inodoro con cisterna: Ic	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 5.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

Grupo: Planta 1			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A18	Cota: -0.60 m Arqueta sifónica	Red de aguas fecales	
A41	Cota: -0.90 m Arqueta	Red de aguas fecales	
N6	Cota: -0.60 m	Red de aguas fecales	
N7	Cota: -0.60 m	Red de aguas fecales	
A34	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Ramal, PVC liso-Ø50 Longitud: 1.00 m Fregadero de cocina: Fr	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 6.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A33	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Ramal, PVC liso-Ø50 Longitud: 1.00 m Fregadero de cocina: Fr	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 6.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A35	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Ramal, PVC liso-Ø50 Longitud: 1.00 m Fregadero de cocina: Fr	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 6.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A36	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Ramal, PVC liso-Ø50 Longitud: 1.00 m Fregadero de cocina: Fr	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 6.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N8	Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales	
N10	Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales	
N11	Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales	
N12	Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales	
A44	Cota: 0.00 m Arqueta	Red de aguas fecales	
N14	Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales	
N15	Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales	
A37	Cota: 0.00 m Arqueta	Red de aguas fecales	
A32	Cota: 0.00 m Arqueta	Red de aguas fecales	
A43	Cota: 0.00 m Arqueta	Red de aguas fecales	
A1	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Inodoro con cisterna: Ic	Unidades de desagüe: 5.0 Uds. Red de aguas fecales	
A2	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Bañera: Ba	Unidades de desagüe: 4.0 Uds. Red de aguas fecales	
A4	Cota: 0.00 m Bote sifónico	Red de aguas fecales	



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

Grupo: Planta 1			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A3	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Ramal, PVC liso-Ø40 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A6	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Ramal, PVC liso-Ø50 Longitud: 1.00 m Fregadero de cocina: Fr	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 6.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A7	Cota: 0.00 m Arqueta	Red de aguas fecales	
N2	Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales	
A5	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Ramal, PVC liso-Ø40 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones

O Rosal, Julio 2014

Fdo: Jose Carlos Lima Pacheco



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

5.3. ANEXO 3: CALCULO DE INSTALACION ELECTRICA



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural
Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

5.3.1. RESULTADOS DE CÁLCULO

5.3.1.1. Distribución de fases

La distribución de las fases se ha realizado de forma que la carga está lo más equilibrada posible.

CPM-1					
Planta	Esquema	P _{calc} [W]	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
0	CPM-1	-	21781.7	21781.7	21781.7
0	Cuadro individual 1	65345.1	21781.7	21781.7	21781.7

Cuadro individual 1					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C13 (Alumbrado de emergencia)	C13 (Alumbrado de emergencia)	-	-	-	36.0
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	-	259.2	-
C6 (iluminación)	C6 (iluminación)	-	-	129.6	-
C13(2) (Alumbrado de emergencia)	C13(2) (Alumbrado de emergencia)	-	-	-	3.6
Subcuadro Cuadro individual 1.1	Subcuadro Cuadro individual 1.1	-	5750.0	5750.0	5750.0
C5 (baño y auxiliar de cocina)	C5 (baño y auxiliar de cocina)	-	-	-	1100.0
C8 (calefacción)	C8 (calefacción)	-	-	5750.0	-
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	1500.0	-	-
C13 (Producción de A.C.S.)	C13 (Producción de A.C.S.)	-	1600.0	-	-
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	280.4	-	-
C6 (iluminación)	C6 (iluminación)	-	139.2	-	-
C7 (tomas)	C7 (tomas)	-	-	-	1900.0
Subcuadro Cuadro individual 1.2	Subcuadro Cuadro individual 1.2	-	5565.0	5565.0	5565.0
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	1700.0	-	-
C5 (baño y auxiliar de cocina)	C5 (baño y auxiliar de cocina)	-	-	-	1100.0
C3 (cocina/extractor/horno)	C3 (cocina/extractor/horno)	-	-	5400.0	-
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	-	-	236.8
C6 (iluminación)	C6 (iluminación)	-	60.0	-	-
Subcuadro Cuadro individual 1.3	Subcuadro Cuadro individual 1.3	-	5565.0	5565.0	5565.0



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural
Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

Cuadro individual 1					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recint o	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	1700. 0	-	-
C5 (baño y auxiliar de cocina)	C5 (baño y auxiliar de cocina)	-	-	1100. 0	-
C3 (cocina/extractor/horno)	C3 (cocina/extractor/horno)	-	-	-	5400. 0
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	-	236.8	-
C6 (iluminación)	C6 (iluminación)	-	60.0	-	-
Subcuadro Cuadro individual 1.4	Subcuadro Cuadro individual 1.4	-	5565. 0	5565. 0	5565. 0
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	1700. 0	-	-
C5 (baño y auxiliar de cocina)	C5 (baño y auxiliar de cocina)	-	-	-	1100. 0
C3 (cocina/extractor/horno)	C3 (cocina/extractor/horno)	-	-	5400. 0	-
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	-	-	236.8
C6 (iluminación)	C6 (iluminación)	-	60.0	-	-
Subcuadro Cuadro individual 1.5	Subcuadro Cuadro individual 1.5	-	7676. 8	-	-
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	1700. 0	-	-
C5 (baño y auxiliar de cocina)	C5 (baño y auxiliar de cocina)	-	1100. 0	-	-
C3 (cocina/extractor/horno)	C3 (cocina/extractor/horno)	-	5400. 0	-	-
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	236.8	-	-
C6 (iluminación)	C6 (iluminación)	-	60.0	-	-
Subcuadro Cuadro individual 1.6	Subcuadro Cuadro individual 1.6	-	5592. 0	5592. 0	5592. 0
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	345.6	-	-
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	-	-	1700. 0
C5 (baño y auxiliar de cocina)	C5 (baño y auxiliar de cocina)	-	1100. 0	-	-
C3 (cocina/extractor/horno)	C3 (cocina/extractor/horno)	-	-	5400. 0	-
C7 (tomas)	C7 (tomas)	-	-	-	1100. 0
Subcuadro Cuadro individual 1.7	Subcuadro Cuadro individual 1.7	-	-	-	432.0
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	-	-	345.6
C6 (iluminación)	C6 (iluminación)	-	-	-	86.4
Subcuadro Cuadro individual 1.8	Subcuadro Cuadro individual 1.8	-	-	518.4	-



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

Cuadro individual 1					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	-	518.4	-

5.3.1.2. Cálculos

Los resultados obtenidos se resumen en las siguientes tablas:

DERIVACIONES INDIVIDUALES

Datos de cálculo								
Planta	Esquema	P _{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I _c (A)	I' _z (A)	c.d.t (%)	c.d.t _{ac} (%)
0	Cuadro individual 1	65.35	13.94	RZ1-K (AS) 3x35+2G16	95.54	119.00	0.35	0.35

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I _z (A)	F _{Cagrup}	R _{inc} (%)	I' _z (A)
Cuadro individual 1	RZ1-K (AS) 3x35+2G16	Tubo empotrado D=90 mm	119.00	1.00	-	119.00

Sobrecarga y cortocircuito											
Esquema	Línea	I _c (A)	Protección Fusible (A)	I ₂ (A)	I _z (A)	I _{cu} (kA)	I _{ccc} (kA)	I _{ccp} (kA)	t _{iccp} (s)	t _{ficcp} (s)	L _{max} (m)
Cuadro individual 1	RZ1-K (AS) 3x35+2G16	95.54	100	160.00	119.00	100	12.000	3.628	1.90	0.14	184.86



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural
Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

INSTALACIÓN INTERIOR

En la entrada de cada apartamento se instala un cuadro general de mando y protección, que contiene los siguientes dispositivos de protección:

Interruptor diferencial general, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos, o varios interruptores diferenciales para la protección contra contactos indirectos de cada uno de los circuitos o grupos de circuitos en función del tipo o carácter de la instalación.

Interruptor automático de corte omipolar, destinado a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores.

La composición del cuadro y los circuitos interiores será la siguiente:

Datos de cálculo de Cuadro individual 1							
Esquema	P _{calc} (kW)	Longitud d (m)	Línea	I _c (A)	I' _z (A)	c.d.t (%)	c.d.t _{ac} (%)
Cuadro individual 1							
Sub-grupo 1							
C1 (iluminación)	0.26	15.61	ES07Z1-K (AS) 3G1.5	1.13	13.00	0.20	0.55
C6 (iluminación)	0.13	35.58	ES07Z1-K (AS) 3G1.5	0.56	13.00	0.11	0.46
Sub-grupo 2							
C13 (Alumbrado de emergencia)	0.04	76.21	ES07Z1-K (AS) 3G1.5	0.16	13.00	0.09	0.44
C13(2) (Alumbrado de emergencia)	-	10.11	ES07Z1-K (AS) 3G1.5	0.02	13.00	-	0.35
Subcuadro Cuadro individual 1.1	17.25	18.65	H07V-K 5G6	24.90	27.00	0.71	1.06
Sub-grupo 1							
C1 (iluminación)	0.28	63.05	ES07Z1-K (AS) 3G1.5	1.22	13.00	0.35	1.41
C2 (tomas)	3.45	29.15	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	15.00	17.50	2.81	3.86
C13 (Producción de A.C.S.)	1.60	24.00	ES07Z1-K (AS) 3G1.5	6.96	13.00	1.92	2.98
C6 (iluminación)	0.14	40.85	ES07Z1-K (AS) 3G1.5	0.61	13.00	0.16	1.22
Sub-grupo 2							
C8 (calefacción)	5.75	24.30	ES07Z1-K (AS) 3G6	25.00	30.00	1.82	2.88
Sub-grupo 3							
C7 (tomas)	3.45	41.50	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	15.00	17.50	2.31	3.37
C5 (baño y auxiliar de cocina)	3.45	21.77	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	15.00	17.50	2.08	3.13
Subcuadro Cuadro individual 1.2	16.70	29.65	H07V-K 5G6	24.61	27.00	1.08	1.43
Sub-grupo 1							



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural
Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

Datos de cálculo de Cuadro individual 1							
Esquema	P _{calc} (kW)	Longitud d (m)	Línea	I _c (A)	I' _z (A)	c.d.t (%)	c.d.t _{ac} (%)
C6 (iluminación)	0.06	3.04	ES07Z1-K (AS) 3G1.5	0.26	13.00	-	1.44
C2 (tomas)	3.45	18.95	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	15.00	17.50	1.53	2.96
Sub-grupo 2							
C3 (cocina/extractor/horno)	5.40	12.10	ES07Z1-K (AS) 3G6	24.71	30.00	0.75	2.18
Sub-grupo 3							
C1 (iluminación)	0.24	47.94	ES07Z1-K (AS) 3G1.5	1.03	13.00	0.23	1.67
C5 (baño y auxiliar de cocina)	3.45	13.17	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	15.00	17.50	1.27	2.70
Subcuadro Cuadro individual 1.3	16.70	37.15	H07V-K 5G6	24.61	27.00	1.36	1.71
Sub-grupo 1							
C6 (iluminación)	0.06	4.55	ES07Z1-K (AS) 3G1.5	0.26	13.00	0.01	1.72
C2 (tomas)	3.45	20.83	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	15.00	17.50	1.76	3.46
Sub-grupo 2							
C1 (iluminación)	0.24	50.45	ES07Z1-K (AS) 3G1.5	1.03	13.00	0.26	1.97
C5 (baño y auxiliar de cocina)	3.45	15.24	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	15.00	17.50	1.48	3.19
Sub-grupo 3							
C3 (cocina/extractor/horno)	5.40	14.39	ES07Z1-K (AS) 3G6	24.71	30.00	0.90	2.61
Subcuadro Cuadro individual 1.4	16.70	44.85	H07V-K 5G6	24.61	27.00	1.64	1.99
Sub-grupo 1							
C6 (iluminación)	0.06	2.32	ES07Z1-K (AS) 3G1.5	0.26	13.00	-	2.00
C2 (tomas)	3.45	19.30	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	15.00	17.50	1.57	3.56
Sub-grupo 2							
C3 (cocina/extractor/horno)	5.40	12.77	ES07Z1-K (AS) 3G6	24.71	30.00	0.78	2.77
Sub-grupo 3							
C1 (iluminación)	0.24	46.51	ES07Z1-K (AS) 3G1.5	1.03	13.00	0.28	2.27
C5 (baño y auxiliar de cocina)	3.45	13.54	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	15.00	17.50	1.29	3.28
Subcuadro Cuadro individual 1.5	7.68	39.05	H07V-K 3G10	34.09	40.00	2.36	2.71
Sub-grupo 1							
C1 (iluminación)	0.24	48.19	ES07Z1-K (AS) 3G1.5	1.03	13.00	0.24	2.94



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural
Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

Datos de cálculo de Cuadro individual 1							
Esquema	P _{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I _c (A)	I' _z (A)	c.d.t (%)	c.d.t _{ac} (%)
C2 (tomas)	3.45	18.75	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	15.00	17.50	1.53	4.24
C3 (cocina/extractor/horno)	5.40	12.30	ES07Z1-K (AS) 3G6	24.71	30.00	0.75	3.46
C5 (baño y auxiliar de cocina)	3.45	13.53	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	15.00	17.50	1.30	4.00
C6 (iluminación)	0.06	2.72	ES07Z1-K (AS) 3G1.5	0.26	13.00	-	2.71
Subcuadro Cuadro individual 1.6	16.78	10.75	H07V-K 5G6	24.61	27.00	0.39	0.74
Sub-grupo 1							
C1 (iluminación)	0.35	55.40	ES07Z1-K (AS) 3G1.5	1.50	13.00	0.28	1.02
C5 (baño y auxiliar de cocina)	3.45	18.35	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	15.00	17.50	1.50	2.25
Sub-grupo 2							
C3 (cocina/extractor/horno)	5.40	15.23	ES07Z1-K (AS) 3G6	24.71	30.00	0.91	1.66
Sub-grupo 3							
C2 (tomas)	3.45	24.10	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	15.00	17.50	1.85	2.60
C7 (tomas)	3.45	7.80	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	15.00	17.50	0.85	1.59
Subcuadro Cuadro individual 1.7	0.43	10.55	H07V-K 3G1.5	1.88	13.00	0.22	0.57
Sub-grupo 1							
C1 (iluminación)	0.35	76.85	ES07Z1-K (AS) 3G1.5	1.50	13.00	0.43	1.00
C6 (iluminación)	0.09	18.10	ES07Z1-K (AS) 3G1.5	0.38	13.00	0.07	0.64
Subcuadro Cuadro individual 1.8	0.52	16.54	H07V-K 3G1.5	2.25	13.00	0.42	0.77
Sub-grupo 1							
C1 (iluminación)	0.52	84.15	ES07Z1-K (AS) 3G1.5	2.25	13.00	0.78	1.54

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I _z (A)	F _{Cagrup}	R _{inc} (%)	I' _z (A)
C1 (iluminación)	ES07Z1-K (AS) 3G1.5	Tubo empotrado D=16 mm	13.0 0	1.00	-	13.0 0
C6 (iluminación)	ES07Z1-K (AS) 3G1.5	Tubo empotrado D=16 mm	13.0 0	1.00	-	13.0 0
C13 (Alumbrado de emergencia)	ES07Z1-K (AS) 3G1.5	Tubo empotrado D=16 mm	13.0 0	1.00	-	13.0 0



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural
Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I _z (A)	F _{Cagru} p	R _{inc} (%)	I' _z (A)
C13(2) (Alumbrado de emergencia)	ES07Z1-K (AS) 3G1.5	Tubo empotrado D=16 mm	13.0 0	1.00	-	13.0 0
Subcuadro Cuadro individual 1.1	H07V-K 5G6	Tubo empotrado D=25 mm	27.0 0	1.00	-	27.0 0
C1 (iluminación)	ES07Z1-K (AS) 3G1.5	Tubo empotrado D=16 mm	13.0 0	1.00	-	13.0 0
C2 (tomas)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	Tubo empotrado D=20 mm	17.5 0	1.00	-	17.5 0
C13 (Producción de A.C.S.)	ES07Z1-K (AS) 3G1.5	Tubo empotrado D=16 mm	13.0 0	1.00	-	13.0 0
C6 (iluminación)	ES07Z1-K (AS) 3G1.5	Tubo empotrado D=16 mm	13.0 0	1.00	-	13.0 0
C8 (calefacción)	ES07Z1-K (AS) 3G6	Tubo empotrado D=25 mm	30.0 0	1.00	-	30.0 0
C7 (tomas)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	Tubo empotrado D=20 mm	17.5 0	1.00	-	17.5 0
C5 (baño y auxiliar de cocina)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	Tubo empotrado D=20 mm	17.5 0	1.00	-	17.5 0
Subcuadro Cuadro individual 1.2	H07V-K 5G6	Tubo empotrado D=25 mm	27.0 0	1.00	-	27.0 0
C6 (iluminación)	ES07Z1-K (AS) 3G1.5	Tubo empotrado D=16 mm	13.0 0	1.00	-	13.0 0
C2 (tomas)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	Tubo empotrado D=20 mm	17.5 0	1.00	-	17.5 0
C3 (cocina/extractor/horno)	ES07Z1-K (AS) 3G6	Tubo empotrado D=25 mm	30.0 0	1.00	-	30.0 0
C1 (iluminación)	ES07Z1-K (AS) 3G1.5	Tubo empotrado D=16 mm	13.0 0	1.00	-	13.0 0
C5 (baño y auxiliar de cocina)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	Tubo empotrado D=20 mm	17.5 0	1.00	-	17.5 0
Subcuadro Cuadro individual 1.3	H07V-K 5G6	Tubo empotrado D=25 mm	27.0 0	1.00	-	27.0 0
C6 (iluminación)	ES07Z1-K (AS) 3G1.5	Tubo empotrado D=16 mm	13.0 0	1.00	-	13.0 0
C2 (tomas)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	Tubo empotrado D=20 mm	17.5 0	1.00	-	17.5 0
C1 (iluminación)	ES07Z1-K (AS) 3G1.5	Tubo empotrado D=16 mm	13.0 0	1.00	-	13.0 0
C5 (baño y auxiliar de cocina)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	Tubo empotrado D=20 mm	17.5 0	1.00	-	17.5 0
C3 (cocina/extractor/horno)	ES07Z1-K (AS) 3G6	Tubo empotrado D=25 mm	30.0 0	1.00	-	30.0 0
Subcuadro Cuadro individual 1.4	H07V-K 5G6	Tubo empotrado D=25 mm	27.0 0	1.00	-	27.0 0
C6 (iluminación)	ES07Z1-K (AS) 3G1.5	Tubo empotrado D=16 mm	13.0 0	1.00	-	13.0 0
C2 (tomas)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	Tubo empotrado D=20 mm	17.5 0	1.00	-	17.5 0



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural
Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I _z (A)	F _{Cagrup}	R _{inc} (%)	I' _z (A)
C3 (cocina/extractor/horno)	ES07Z1-K (AS) 3G6	Tubo empotrado D=25 mm	30.0 0	1.00	-	30.0 0
C1 (iluminación)	ES07Z1-K (AS) 3G1.5	Tubo empotrado D=16 mm	13.0 0	1.00	-	13.0 0
C5 (baño y auxiliar de cocina)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	Tubo empotrado D=20 mm	17.5 0	1.00	-	17.5 0
Subcuadro Cuadro individual 1.5	H07V-K 3G10	Tubo empotrado D=25 mm	40.0 0	1.00	-	40.0 0
C1 (iluminación)	ES07Z1-K (AS) 3G1.5	Tubo empotrado D=16 mm	13.0 0	1.00	-	13.0 0
C2 (tomas)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	Tubo empotrado D=20 mm	17.5 0	1.00	-	17.5 0
C3 (cocina/extractor/horno)	ES07Z1-K (AS) 3G6	Tubo empotrado D=25 mm	30.0 0	1.00	-	30.0 0
C5 (baño y auxiliar de cocina)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	Tubo empotrado D=20 mm	17.5 0	1.00	-	17.5 0
C6 (iluminación)	ES07Z1-K (AS) 3G1.5	Tubo empotrado D=16 mm	13.0 0	1.00	-	13.0 0
Subcuadro Cuadro individual 1.6	H07V-K 5G6	Tubo empotrado D=25 mm	27.0 0	1.00	-	27.0 0
C1 (iluminación)	ES07Z1-K (AS) 3G1.5	Tubo empotrado D=16 mm	13.0 0	1.00	-	13.0 0
C5 (baño y auxiliar de cocina)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	Tubo empotrado D=20 mm	17.5 0	1.00	-	17.5 0
C3 (cocina/extractor/horno)	ES07Z1-K (AS) 3G6	Tubo empotrado D=25 mm	30.0 0	1.00	-	30.0 0
C2 (tomas)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	Tubo empotrado D=20 mm	17.5 0	1.00	-	17.5 0
C7 (tomas)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	Tubo empotrado D=20 mm	17.5 0	1.00	-	17.5 0
Subcuadro Cuadro individual 1.7	H07V-K 3G1.5	Tubo empotrado D=16 mm	13.0 0	1.00	-	13.0 0
C1 (iluminación)	ES07Z1-K (AS) 3G1.5	Tubo empotrado D=16 mm	13.0 0	1.00	-	13.0 0
C6 (iluminación)	ES07Z1-K (AS) 3G1.5	Tubo empotrado D=16 mm	13.0 0	1.00	-	13.0 0
Subcuadro Cuadro individual 1.8	H07V-K 3G1.5	Tubo empotrado D=16 mm	13.0 0	1.00	-	13.0 0
C1 (iluminación)	ES07Z1-K (AS) 3G1.5	Tubo empotrado D=16 mm	13.0 0	1.00	-	13.0 0



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural
Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

Sobrecarga y cortocircuito 'cuadro individual 1'										
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos IGA: 100	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{icc} (s)	t_{iccp} (s)
Cuadro individual 1										
Sub-grupo 1			Dif: 25, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	ES07Z1-K (AS) 3G1.5	1.13	Aut: 10 {C',B',D'}	14.5 0	13.0 0	10	8.60 9	0.45 7	0.3 4	0.1 4
C6 (iluminación)	ES07Z1-K (AS) 3G1.5	0.56	Aut: 10 {C',B',D'}	14.5 0	13.0 0	10	8.60 9	0.42 4	0.3 4	0.1 7
Sub-grupo 2			Dif: 25, 30, 2 polos							
C13 (Alumbrado de emergencia)	ES07Z1-K (AS) 3G1.5	0.16	Aut: 10 {C',B'}	14.5 0	13.0 0	10	8.60 9	0.15 5	0.3 4	1.2 4
C13(2) (Alumbrado de emergencia)	ES07Z1-K (AS) 3G1.5	0.02	Aut: 10 {C',B',D'}	14.5 0	13.0 0	10	8.60 9	0.66 2	0.3 4	0.0 7
Subcuadro Cuadro individual 1.1	H07V-K 5G6	24.9 0	Aut: 25 {C',B',D'}	36.2 5	27.0 0	10	8.60 9	1.19 3	0.3 4	0.3 3
Sub-grupo 1			Dif: 25, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	ES07Z1-K (AS) 3G1.5	1.22	Aut: 10 {C',B',D'}	14.5 0	13.0 0	6	2.53 7	0.24 9	0.0 7	0.4 8
C2 (tomas)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	15.0 0	Aut: 16 {C',B',D'}	23.2 0	17.5 0	6	2.53 7	0.36 3	0.0 7	0.6 3
C13 (Producción de A.C.S.)	ES07Z1-K (AS) 3G1.5	6.96	Aut: 10 {C',B',D'}	14.5 0	13.0 0	6	2.53 7	0.26 3	0.0 7	0.4 3
C6 (iluminación)	ES07Z1-K (AS) 3G1.5	0.61	Aut: 10 {C',B',D'}	14.5 0	13.0 0	6	2.53 7	0.26 3	0.0 7	0.4 3
Sub-grupo 2			Dif: 25, 30, 2 polos							
C8 (calefacción)	ES07Z1-K (AS) 3G6	25.0 0	Aut: 25 {C',B',D'}	36.2 5	30.0 0	6	2.53 7	0.63 0	0.0 7	1.2 0
Sub-grupo 3			Dif: 25, 30, 2 polos							
C7 (tomas)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	15.0 0	Aut: 16 {C',B',D'}	23.2 0	17.5 0	6	2.53 7	0.41 4	0.0 7	0.4 8
C5 (baño y auxiliar de cocina)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	15.0 0	Aut: 16 {C',B',D'}	23.2 0	17.5 0	6	2.53 7	0.44 3	0.0 7	0.4 2
Subcuadro Cuadro individual 1.2	H07V-K 5G6	24.6 1	Aut: 25 {C',B',D'}	36.2 5	27.0 0	10	8.60 9	0.85 0	0.3 4	0.6 6
Sub-grupo 1			Dif: 25, 30, 2 polos							
C6 (iluminación)	ES07Z1-K (AS) 3G1.5	0.26	Aut: 10 {C',B',D'}	14.5 0	13.0 0	6	1.77 7	0.67 3	0.1 5	0.0 7
C2 (tomas)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	15.0 0	Aut: 16 {C',B',D'}	23.2 0	17.5 0	6	1.77 7	0.45 0	0.1 5	0.4 1
Sub-grupo 2			Dif: 25, 30, 2 polos							
C3 (cocina/extractor/horno)	ES07Z1-K (AS) 3G6	24.7 1	Aut: 25 {C,B,D}	36.2 5	30.0 0	6	1.77 7	0.66 5	0.1 5	1.0 8
Sub-grupo 3			Dif: 25, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	ES07Z1-K (AS) 3G1.5	1.03	Aut: 10 {C',B',D'}	14.5 0	13.0 0	6	1.77 7	0.27 0	0.1 5	0.4 1
C5 (baño y auxiliar de cocina)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	15.0 0	Aut: 16 {C',B',D'}	23.2 0	17.5 0	6	1.77 7	0.49 0	0.1 5	0.3 4
Subcuadro Cuadro individual 1.3	H07V-K 5G6	24.6 1	Aut: 25 {C',B',D'}	36.2 5	27.0 0	10	8.60 9	0.71 0	0.3 4	0.9 4



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural
Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

Sobrecarga y cortocircuito 'cuadro individual 1'										
Esquema	Línea	I _c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos	I ₂ (A)	I _z (A)	I _{cu} (kA)	I _{ccc} (kA)	I _{ccp} (kA)	t _{iccc} (s)	t _{iccp} (s)
Sub-grupo 1			Dif: 25, 30, 2 polos							
C6 (iluminación)	ES07Z1-K (AS) 3G1.5	0.26	Aut: 10 {C',B',D'}	14.5 0	13.0 0	6	1.47 5	0.51 7	0.2 2	0.1 1
C2 (tomas)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	15.0 0	Aut: 16 {C',B',D'}	23.2 0	17.5 0	6	1.47 5	0.38 3	0.2 2	0.5 6
Sub-grupo 2			Dif: 25, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	ES07Z1-K (AS) 3G1.5	1.03	Aut: 10 {C',B',D'}	14.5 0	13.0 0	6	1.47 5	0.23 7	0.2 2	0.5 3
C5 (baño y auxiliar de cocina)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	15.0 0	Aut: 16 {C',B',D'}	23.2 0	17.5 0	6	1.47 5	0.41 3	0.2 2	0.4 8
Sub-grupo 3			Dif: 25, 30, 2 polos							
C3 (cocina/extractor/horno)	ES07Z1-K (AS) 3G6	24.7 1	Aut: 25 {C,B,D}	36.2 5	30.0 0	6	1.47 5	0.55 5	0.2 2	1.5 5
Subcuadro Cuadro individual 1.4	H07V-K 5G6	24.6 1	Aut: 25 {C',B',D'}	36.2 5	27.0 0	10	8.60 9	0.60 8	0.3 4	1.2 9
Sub-grupo 1			Dif: 25, 30, 2 polos							
C6 (iluminación)	ES07Z1-K (AS) 3G1.5	0.26	Aut: 10 {C',B',D'}	14.5 0	13.0 0	6	1.25 6	0.52 5	0.3 0	0.1 1
C2 (tomas)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	15.0 0	Aut: 16 {C',B',D'}	23.2 0	17.5 0	6	1.25 6	0.36 8	0.3 0	0.6 1
Sub-grupo 2			Dif: 25, 30, 2 polos							
C3 (cocina/extractor/horno)	ES07Z1-K (AS) 3G6	24.7 1	Aut: 25 {C,B,D}	36.2 5	30.0 0	6	1.25 6	0.50 3	0.3 0	1.8 9
Sub-grupo 3			Dif: 25, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	ES07Z1-K (AS) 3G1.5	1.03	Aut: 10 {C',B',D'}	14.5 0	13.0 0	6	1.25 6	0.21 4	0.3 0	0.6 5
C5 (baño y auxiliar de cocina)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	15.0 0	Aut: 16 {C',B',D'}	23.2 0	17.5 0	6	1.25 6	0.39 5	0.3 0	0.5 3
Subcuadro Cuadro individual 1.5	H07V-K 3G10	34.0 9	Aut: 40 {C',B',D'}	58.0 0	40.0 0	10	8.60 9	1.01 5	0.3 4	1.2 8
Sub-grupo 1			Dif: 40, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	ES07Z1-K (AS) 3G1.5	1.03	Aut: 10 {C',B',D'}	14.5 0	13.0 0	6	2.14 0	0.28 5	0.2 9	0.3 7
C2 (tomas)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	15.0 0	Aut: 16 {C',B',D'}	23.2 0	17.5 0	6	2.14 0	0.49 3	0.2 9	0.3 4
C3 (cocina/extractor/horno)	ES07Z1-K (AS) 3G6	24.7 1	Aut: 25 {C,B,D}	36.2 5	30.0 0	6	2.14 0	0.76 0	0.2 9	0.8 2
C5 (baño y auxiliar de cocina)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	15.0 0	Aut: 16 {C',B',D'}	23.2 0	17.5 0	6	2.14 0	0.53 5	0.2 9	0.2 9
C6 (iluminación)	ES07Z1-K (AS) 3G1.5	0.26	Aut: 10 {C',B',D'}	14.5 0	13.0 0	6	2.14 0	0.78 1	0.2 9	0.0 5
Subcuadro Cuadro individual 1.6	H07V-K 5G6	24.6 1	Aut: 25 {C',B',D'}	36.2 5	27.0 0	10	8.60 9	1.67 7	0.3 4	0.1 7
Sub-grupo 1			Dif: 25, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	ES07Z1-K (AS) 3G1.5	1.50	Aut: 10 {C',B',D'}	14.5 0	13.0 0	6	3.64 9	0.37 8	0.0 4	0.2 1



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural
Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

Sobrecarga y cortocircuito 'cuadro individual 1'										
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{icc} (s)	t_{iccp} (s)
C5 (baño y auxiliar de cocina)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	15.0 0	Aut: 16 {C',B',D'}	23.2 0	17.5 0	6	3.64 9	0.61 8	0.0 4	0.2 2
Sub-grupo 2			Dif: 25, 30, 2 polos							
C3 (cocina/extractor/horno)	ES07Z1-K (AS) 3G6	24.7 1	Aut: 25 {C',B',D'}	36.2 5	30.0 0	6	3.64 9	1.00 7	0.0 4	0.4 7
Sub-grupo 3			Dif: 25, 30, 2 polos							
C2 (tomas)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	15.0 0	Aut: 16 {C',B',D'}	23.2 0	17.5 0	6	3.64 9	0.53 9	0.0 4	0.2 8
C7 (tomas)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	15.0 0	Aut: 16 {C',B',D'}	23.2 0	17.5 0	6	3.64 9	0.85 4	0.0 4	0.1 1
Subcuadro Cuadro individual 1.7	H07V-K 3G1.5	1.88	Aut: 10 {C',B',D'}	14.5 0	13.0 0	10	8.60 9	0.64 0	0.3 4	0.0 7
Sub-grupo 1			Dif: 25, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	ES07Z1-K (AS) 3G1.5	1.50	Aut: 10 {C',B',D'}	14.5 0	13.0 0	6	1.32 4	0.21 3	0.0 2	0.6 6
C6 (iluminación)	ES07Z1-K (AS) 3G1.5	0.38	Aut: 10 {C',B',D'}	14.5 0	13.0 0	6	1.32 4	0.27 8	0.0 2	0.3 8
Subcuadro Cuadro individual 1.8	H07V-K 3G1.5	2.25	Aut: 10 {C',B',D'}	14.5 0	13.0 0	10	8.60 9	0.43 4	0.3 4	0.1 6
Sub-grupo 1			Dif: 25, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	ES07Z1-K (AS) 3G1.5	2.25	Aut: 10 {C',B'}	14.5 0	13.0 0	6	0.88 9	0.16 4	0.0 4	1.1 1

Leyenda

c.d.t caída de tensión (%)

c.d.t_{ac} caída de tensión acumulada (%)

I_c intensidad de cálculo del circuito (A)

I_z intensidad máxima admisible del conductor en las condiciones de instalación (A)

F_{Cagrup} factor de corrección por agrupamiento

R_{inc} porcentaje de reducción de la intensidad admisible por conductor en zona de riesgo de incendio o explosión (%)

I'_z intensidad máxima admisible corregida del conductor en las condiciones de instalación (A)

I_2 intensidad de funcionamiento de la protección (A)

I_{cu} poder de corte de la protección (kA)

I_{ccc} intensidad de cortocircuito al inicio de la línea (kA)

I_{ccp} intensidad de cortocircuito al final de la línea (kA)



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

Leyenda

L_{max}	longitud máxima de la línea protegida por el fusible a cortocircuito (A)
P_{calc}	potencia de cálculo (kW)
t_{iccc}	tiempo que el conductor soporta la intensidad de cortocircuito al inicio de la línea (s)
t_{iccp}	tiempo que el conductor soporta la intensidad de cortocircuito al final de la línea (s)
t_{ficcp}	tiempo de fusión del fusible para la intensidad de cortocircuito (s)

O Rosal, Julio 2014

Fdo: Jose Carlos Lima Pacheco



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Projectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

5.4. ANEXO 4: PLAN DE CONTROL DE CALIDAD



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

1; INTRODUCCIÓN.

El Código Técnico de la Edificación (CTE) establece las exigencias básicas de calidad que deben cumplir los edificios, incluidas sus instalaciones, para satisfacer los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad.

El CTE determina, además, que dichas exigencias básicas deben cumplirse en el proyecto, la construcción, el mantenimiento y la conservación de los edificios y sus instalaciones.

La comprobación del cumplimiento de estas exigencias básicas se determina mediante una serie de controles: el control de recepción en obra de los productos, el control de ejecución de la obra y el control de la obra terminada.

Se redacta el presente Plan de control de calidad como anejo del proyecto, con objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el Anejo I de la parte I del CTE, en el apartado correspondiente a los Anejos de la Memoria, habiendo sido elaborado atendiendo a las prescripciones de la normativa de aplicación vigente, a las características del proyecto y a lo estipulado en el Pliego de Condiciones del presente proyecto.

Este anejo del proyecto no es un elemento sustancial del mismo, puesto que todo su contenido queda suficientemente referenciado en el correspondiente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares del proyecto.

Simplemente es un documento complementario, cuya misión es servir de ayuda al Director de Ejecución de la Obra para redactar el correspondiente ESTUDIO DE PROGRAMACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA, elaborado en función del Plan de Obra del constructor; donde se cuantifica, mediante la integración de los requisitos del Pliego con las mediciones del proyecto, el número y tipo de ensayos y pruebas a realizar por parte del laboratorio acreditado, permitiéndole obtener su valoración económica.

El control de calidad de las obras incluye:

El control de recepción en obra de los productos.

El control de ejecución de la obra.

El control de la obra terminada.

Para ello:

- 1) El Director de la Ejecución de la Obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme a lo establecido en el proyecto, sus anejos y sus modificaciones.
- 2) El Constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al Director de Obra y al Director de la Ejecución de la Obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda.
- 3) La documentación de calidad preparada por el Constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el Director de la Ejecución de la Obra, como parte del control de calidad de la obra.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el Director de la Ejecución de la Obra, en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

2.- CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA: PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES.

En el apartado del Pliego del proyecto, correspondiente a las Prescripciones sobre los materiales, se establecen las condiciones de suministro; recepción y control; conservación, almacenamiento y manipulación, y recomendaciones para su uso en obra, de todos aquellos materiales utilizados en la obra.

El control de recepción abarcará ensayos de comprobación sobre aquellos productos a los que así se les exija en la reglamentación vigente, en el Pliego del proyecto o en el correspondiente ESTUDIO DE PROGRAMACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA. Este control se efectuará sobre el muestreo del producto, sometiéndose a criterios de aceptación y rechazo y adoptándose las decisiones allí determinadas.

El Director de Ejecución de la Obra cursará instrucciones al Constructor para que aporte los certificados de calidad y el marcado CE de los productos, equipos y sistemas que se incorporen a la obra.

3.- CONTROL DE CALIDAD EN LA EJECUCIÓN: PRESCRIPCIONES SOBRE LA EJECUCIÓN POR UNIDAD DE OBRA.

En el apartado del Pliego del proyecto, correspondiente a las Prescripciones sobre la ejecución por unidad de obra, se enumeran las fases de la ejecución de cada unidad de obra.

Las unidades de obra son ejecutadas a partir de materiales (productos) que han pasado su control de calidad, por lo que la calidad de los componentes de la unidad de obra queda acreditada por los documentos que los avalan, sin embargo, la calidad de las partes no garantiza la calidad del producto final (unidad de obra).

En este apartado del Plan de control de calidad, se establecen las operaciones de control mínimas a realizar durante la ejecución de cada unidad de obra, para cada una de las fases de ejecución descritas en el Pliego, así como las pruebas de servicio a realizar a cargo y cuenta de la empresa constructora o instaladora.

Para poder avalar la calidad de las unidades de obra, se establece, de modo orientativo, la frecuencia mínima de control a realizar, incluyendo los aspectos más relevantes para la correcta ejecución de la unidad de obra, a verificar por parte del Director de Ejecución de la Obra durante el proceso de ejecución.

El Director de Ejecución de la Obra redactará el correspondiente ESTUDIO DE PROGRAMACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA, de acuerdo con las especificaciones del proyecto y lo descrito en el presente Plan de control de calidad.

A continuación se detallan los controles mínimos a realizar por el Director de Ejecución de la Obra, y las pruebas de servicio a realizar por el contratista, a su cargo, para cada una de las unidades de obra:



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

DEC040 Demolición de muro de mampostería ordinaria a dos caras vistas de 37,36 m³ piedra caliza, en seco, con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.

FASE	1	Retirada y acopio de escombros.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Acopio.	1 por muro	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión. ■ Se han vertido en el exterior del recinto. 	

DEH020 Demolición de forjado unidireccional de hormigón armado con 290,00 m² viguetas prefabricadas de hormigón, entrevigado de bovedillas cerámicas o de hormigón y capa de compresión de hormigón, con medios manuales, martillo neumático compresor y equipo de oxicorte, y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.

DEM100 Demolición de entramado de madera con medios manuales y 195,00 m² motosierra y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.

DEH030 Demolición de soporte de hormigón armado, con medios manuales, martillo neumático compresor y equipo de oxicorte, y carga manual de escombros sobre camión o contenedor. 0,32 m³

DEH060 Demolición de losa de escalera de hormigón armado, hasta 25 cm de espesor, y peldaños, con medios manuales, martillo neumático compresor y equipo de oxicorte, y carga manual de escombros sobre camión o contenedor. 16,91 m²

DEF040 Demolición de muro de fábrica revestida de bloque de hormigón hueco con medios manuales, y carga manual de escombros a camión o contenedor. 11,37 m³

DFF020 Demolición de hoja exterior en cerramiento de fachada, de fábrica revestida, formada por ladrillo hueco doble de 7/9 cm de espesor, con medios manuales, y carga manual de escombros sobre camión o contenedor. 36,87 m²

DFF030 Demolición de hoja interior de cerramiento de fachada, de fábrica revestida, formada por ladrillo hueco sencillo de 4/5 cm de espesor, con medios manuales, y carga manual de escombros sobre camión o contenedor. 36,87 m²

FASE	1	Retirada y acopio de escombros.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Acopio.	1 por forjado	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión. ■ Se han vertido en el exterior del recinto. 	



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

DFC010 Levantado de carpintería acristalada de madera de cualquier tipo 48,00 Ud
situada en fachada, de menos de 3 m² de superficie, con medios
manuales, y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.

DFD050 Desmontaje de puerta de garaje enrollable de hasta 5 m² de superficie, 1,00 Ud
con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o
contenedor.

DFC010b Levantado de carpintería acristalada de aluminio de cualquier tipo 1,00 Ud
situada en fachada, entre 3 y 6 m² de superficie, con medios manuales,
y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.

FASE	1	Retirada y acopio del material desmontado.		
	Verificaciones		Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Acopio.		1 por unidad	<div>■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión.</div> <div>■ Se han vertido en el exterior del recinto.</div>

DFD030 Demolición de balaustrada formada por balaustres de piedra tosca de 8,61 m
sección circular y 70 cm de altura, con medios manuales, y carga
manual de escombros sobre camión o contenedor.

DFF010 Demolición de hoja exterior en cerramiento de fachada, de fábrica vista, 82,32 m²
formada por ladrillo macizo de 11/12 cm de espesor, con medios
manuales, y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.

FASE	1	Retirada y acopio de escombros.		
	Verificaciones		Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Acopio.		1 por balaustrada	<div>■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión.</div> <div>■ Se han vertido en el exterior del recinto.</div>

DPE020b Desmontaje de hoja de puerta de entrada a vivienda de carpintería de 1,00 Ud
madera, galces, tapajuntas y herrajes, con medios manuales y carga
manual del material desmontado sobre camión o contenedor.

DPP020 Desmontaje de hoja de puerta interior de paso de carpintería de 27,00 Ud
madera, galces, tapajuntas y herrajes, con medios manuales y carga
manual del material desmontado sobre camión o contenedor.

FASE	1	Retirada y acopio del material desmontado.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Acopio.	1 por unidad	■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión.	



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

DPT020 Demolición de partición interior de fábrica revestida, formada por 418,97 m² ladrillo hueco sencillo de 4/5 cm de espesor, con medios manuales, y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.

FASE	1	Retirada y acopio de escombros.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Acopio.		1 por partición	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión. ■ Se han vertido en el exterior del recinto.

DPD020 Levantado de pasamanos situado en escalera y atornillado en obra de 11,81 m fábrica, con medios manuales, y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.

FASE	1	Retirada y acopio del material desmontado.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Acopio.		1 por pasamanos	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión. ■ Se han vertido en el exterior del recinto.

DIA010 Desmontaje de antena individual de radio (FM) y TV vía terrestre 1,00 Ud (UHF/VHF) y mástil o torreta de soporte, con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.

FASE	1	Retirada y acopio del material desmontado.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Acopio.		1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión. ■ Se han vertido en el exterior del recinto.

DIA100 Desmontaje de instalación superficial de telefonía en el interior de una 1,00 Ud vivienda, con medios manuales, y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.

FASE	1	Retirada y acopio del material desmontado.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Acopio.		1 por instalación	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión. ■ Se han vertido en el exterior del recinto.



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

DIA101 Desmontaje de red de instalación audiovisual bajo tubo protector, en 1,00 Ud vivienda unifamiliar de 150 m² de superficie construida; con medios manuales y carga manual del material desmontado sobre camión o contenedor.

DIC020 Desmontaje de caldera o grupo térmico a gas de 30 kW de potencia 1,00 Ud calorífica máxima y soportes de fijación y bancada metálica de apoyo, si dispone de ella, con medios manuales y mecánicos y carga mecánica de escombros sobre camión o contenedor.

DIE010 Desmontaje de caja de protección y medida, con medios manuales y 1,00 Ud carga manual del material desmontado sobre camión o contenedor.

DIE011 Desmontaje de contador eléctrico individual, con medios manuales y 1,00 Ud carga manual del material desmontado sobre camión o contenedor.

DIE020 Desmontaje de caja general de protección, con medios manuales y carga 1,00 Ud manual del material desmontado sobre camión o contenedor.

DIE060 Desmontaje de red de instalación eléctrica interior fija en superficie, en 1,00 Ud vivienda unifamiliar de 300 m² de superficie construida; con medios manuales y carga manual del material desmontado sobre camión o contenedor.

DIF105 Desmontaje de red de instalación interior de agua, colocada 1,00 Ud superficialmente, que da servicio a una superficie de 300 m², con medios manuales y carga manual del material desmontado sobre camión o contenedor.

DIF030 Desmontaje de contador de agua, con medios manuales y carga manual 1,00 Ud del material desmontado sobre camión o contenedor.

FASE	1	Retirada y acopio del material desmontado.		
	Verificaciones		Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Acopio.		1 por unidad	<div>■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión.</div> <div>■ Se han vertido en el exterior del recinto.</div>

DIS105 Desmontaje de red de instalación interior de desagües para una superficie de cuarto húmedo de 6 m², con medios manuales y carga manual del material desmontado sobre camión o contenedor. 1,00 Ud

DIS105b Desmontaje de red de instalación interior de desagües para una superficie de cuarto húmedo de 6 m², con medios manuales y carga manual del material desmontado sobre camión o contenedor. 1,00 Ud

DIS105c Desmontaje de red de instalación interior de desagües para una superficie de cuarto húmedo de 4 m², con medios manuales y carga manual del material desmontado sobre camión o contenedor. 1,00 Ud

DIS105d Desmontaje de red de instalación interior de desagües para una superficie de cuarto húmedo de 9 m², con medios manuales y carga manual del material desmontado sobre camión o contenedor. 1,00 Ud



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

DIS105e Desmontaje de red de instalación interior de desagües para una superficie de cuarto húmedo de 13 m², con medios manuales y carga manual del material desmontado sobre camión o contenedor. 1,00 Ud

DQC020 Desmontaje de cobertura de placas de fibrocemento sin amianto y 195,00 m² elementos de fijación, sujeta mecánicamente sobre correa estructural a menos de 20 m de altura, en cubierta inclinada con una pendiente media del 40%; con medios manuales y carga manual del material desmontado sobre camión o contenedor.

FASE	1	Retirada y acopio del material desmontado.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Acopio.	1 por conducto	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión. ■ Se han vertido en el exterior del recinto. 	

DQC040 Arranque de cobertura de teja cerámica curva y elementos de fijación, 195,00 m² colocada con mortero a menos de 20 m de altura, en cubierta inclinada con una pendiente media del 40%; con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.

FASE	1	Retirada y acopio del material desmontado.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Acopio.	1 por cobertura	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión. ■ Se han vertido en el exterior del recinto. 	

DRS040 Levantado de pavimento existente en el interior del edificio, de 219,59 m² entarimado tradicional de tablas de madera maciza, colocadas sobre rastreles de madera dispuestos, con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.

FASE	1	Retirada y acopio del material levantado.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Acopio.	1 por pavimento	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión. ■ Se han vertido en el exterior del recinto. 	

DRS020 Demolición de pavimento existente en el interior del edificio, de 177,38 m² baldosas cerámicas de gres esmaltado, y picado del material de agarre, con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

DRT030 Demolición de falso techo registrable de placas de fibras minerales, 46,20 m² con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.

FASE	1	Retirada y acopio de escombros.		
	Verificaciones		Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Acopio.		1 por pavimento	<div>■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión.</div> <div>■ Se han vertido en el exterior del recinto.</div>

DRA010 Demolición de alicatado de azulejo y picado de la capa base de 48,03 m² mortero, con medios manuales, y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.

DRQ010 Picado de mortero monocapa aplicado sobre paramento vertical 559,83 m² exterior de más de 3 m de altura, con medios manuales, y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.

FASE	1	Retirada y acopio de escombros.		
	Verificaciones		Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Acopio.		1 por enfoscado	<div>■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión.</div> <div>■ Se han vertido en el exterior del recinto.</div>

DSM010 Desmontaje de lavabo con pedestal, grifería y accesorios, con medios 3,00 Ud manuales y carga manual del material desmontado sobre camión o contenedor.

DSM010b Desmontaje de inodoro con tanque bajo, y accesorios, con medios 3,00 Ud manuales y carga manual del material desmontado sobre camión o contenedor.

DSM010c Desmontaje de bidé monobloque, grifería y accesorios, con medios 2,00 Ud manuales y carga manual del material desmontado sobre camión o contenedor.

DSM010d Desmontaje de bañera acrílica, grifería y accesorios, con medios 2,00 Ud manuales y carga manual del material desmontado sobre camión o contenedor.

DSM015 Desmontaje de grifería de lavabo con medios manuales y carga manual 3,00 Ud del material desmontado sobre camión o contenedor.

DSM015b Desmontaje de grifería de bidé con medios manuales y carga manual 2,00 Ud del material desmontado sobre camión o contenedor.

DSM015c Desmontaje de grifería de bañera con medios manuales y carga manual 2,00 Ud del material desmontado sobre camión o contenedor.



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

DSC010 Desmontaje de fregadero de acero inoxidable de 1 cubeta, grifería y 2,00 Ud accesorios, con medios manuales y carga manual del material desmontado sobre camión o contenedor.

FASE	1	Retirada y acopio del material desmontado.		
	Verificaciones		Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Acopio.		1 por unidad	<ul style="list-style-type: none">■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión.■ Se han vertido en el exterior del recinto.

DSC015 Desmontaje de grifería de fregadero con medios manuales y carga 2,00 Ud manual del material desmontado sobre camión o contenedor.

DSC020 Desmontaje de conjunto de mobiliario de cocina y accesorios, con medios 2,00 m manuales, y carga manual del material desmontado sobre camión o contenedor.

FASE	1	Retirada y acopio del material desmontado.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Acopio.	1 por unidad	■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión.	

DSC030 Desmontaje de encimera de piedra natural, con medios manuales y carga 2,00 m manual del material desmontado sobre camión o contenedor.

FASE	1	Retirada y acopio del material desmontado.		
	Verificaciones		Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Acopio.		1 por encimera	<ul style="list-style-type: none">■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión.■ Se han vertido en el exterior del recinto.

ASA010 Arqueta de paso, de hormigón en masa "in situ", registrable, de 9,00 Ud dimensiones interiores 40x40x50 cm, con marco y tapa de fundición.

FASE	1	Replanteo de la arqueta.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Dimensiones.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Distancia a otros elementos e instalaciones.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación.		
------	---	--	--	--



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Superficie de apoyo.	1 por unidad	■ Falta de planeidad o presencia de irregularidades en el plano de apoyo.

FASE	3	Vertido y compactación del hormigón en formación de solera.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1		Espesor.	1 por unidad	■ Inferior a 15 cm.
3.2		Condiciones de vertido del hormigón.	1 por unidad	■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.

FASE	4	Relleno de hormigón para formación de pendientes y colocación de las piezas de PVC en el fondo de la arqueta.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1		Pendiente.	1 por unidad	■ Inferior al 2%.
4.2		Enrasado de los tubos.	1 por unidad	■ Remate de las piezas de PVC con el hormigón a distinto nivel.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.	
Normativa de aplicación	CTE. DB HS Salubridad

ASA030 Arqueta de bombeo, prefabricada de polietileno de alta densidad, 1,00 Ud registrable, modelo Miniright 100 MA "EBARA" de dimensiones 51x43x63,5 cm, con una bomba sumergible portátil, construida en acero inoxidable, para achique de aguas fecales con cuerpos en suspensión o filamentosos, modelo Right 100 M, con una potencia de 0,75 kW.

FASE	1	Replanteo de la arqueta.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1		Situación.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2		Dimensiones.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3		Distancia a otros elementos e instalaciones.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Excavación con medios manuales.	
------	---	---------------------------------	--



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Dimensiones y acabado de la excavación.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Superficie de apoyo.	1 por unidad	■ Falta de planeidad o presencia de irregularidades en el plano de apoyo.

FASE	4	Vertido y compactación del hormigón en formación de solera.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Espesor.	1 por unidad	■ Inferior a 15 cm.
4.2	Condiciones de vertido del hormigón.	1 por unidad	■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.

FASE	5	Colocación de la arqueta prefabricada.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Disposición, tipo y dimensiones.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	6	Formación de agujeros o utilización de los ya existentes para el conexionado de tubos.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Situación y dimensiones de los tubos y las perforaciones.	1 por unidad	■ Falta de correspondencia entre los tubos y las perforaciones para su conexión.

FASE	7	Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta o a las entradas y salidas ya existentes.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Conexiones de los tubos y sellado.	1 por tubo	■ Entrega de tubos insuficiente. ■ Fijación defectuosa. ■ Falta de hermeticidad.

FASE	8	Relleno del trasdós.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.1	Tipo y granulometría.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.
Normativa de aplicación CTE. DB HS Salubridad

ASB020 Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del 1,00 Ud municipio.

FASE	1	Replanteo y trazado de la conexión en el pozo de registro.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.		1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Distancia a otros elementos e instalaciones.		1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Resolución de la conexión.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Situación y dimensiones del tubo y la perforación del pozo.		1 por unidad	■ Falta de correspondencia entre el tubo y la perforación para su conexión.
2.2	Conexiones de los tubos y sellado.		1 por unidad	■ Entrega de tubos insuficiente. ■ Fijación defectuosa. ■ Falta de hermeticidad.

ASC010b Colector enterrado de saneamiento, con arquetas (no incluidas en este 63,10 m precio), de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 110 mm de diámetro, pegado mediante adhesivo.

FASE	1	Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.		1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Anchura de la zanja.		1 por zanja	■ Inferior a 61 cm.
1.3	Profundidad y trazado.		1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.4	Distancia a otros elementos e instalaciones.		1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Superficie de apoyo.		1 cada 10 m	■ Falta de planeidad o presencia de irregularidades en el plano de apoyo.

FASE	3	Presentación en seco de tubos y piezas especiales.		
------	---	--	--	--



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Número, tipo y dimensiones.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	4	Vertido de la arena en el fondo de la zanja.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Espesor de la capa.	1 cada 10 m	■ Inferior a 10 cm.
4.2	Humedad y compacidad.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	5	Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Limpieza del interior de los colectores.	1 cada 10 m	■ Existencia de restos o elementos adheridos.

FASE	6	Montaje de la instalación empezando por el extremo de cabecera.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Pendiente.	1 cada 10 m	■ Inferior al 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales.
6.2	Distancia entre registros.	1 por colector	■ Superior a 15 m.

FASE	7	Limpieza de la zona a unir con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Limpieza.	1 cada 10 m	■ Existencia de restos de suciedad.

FASE	8	Ejecución del relleno envolvente.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.1	Espesor.	1 cada 10 m	■ Inferior a 30 cm por encima de la generatriz superior del tubo.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.	
Normativa de aplicación	CTE. DB HS Salubridad

ADR030 Base de pavimento mediante relleno a cielo abierto con zahorra natural 36,00 m³ caliza, y compactación al 95% del Proctor Modificado mediante equipo manual con rodillo vibrante dúplex autopropulsado.

FASE	1	Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Espesor de las tongadas.	1 por tongada	■ Superior a 30 cm.

FASE	2	Humectación o desecación de cada tongada.	
------	---	---	--



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Contenido de humedad.	1 por tongada	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Compactación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Uniformidad de la superficie de acabado.	1 por tongada	■ Existencia de asientos.

ANS010 Solera de de hormigón armado HA-25/B/20/II a fabricado en central y 36,80 m² vertido con cubilote, de 30 cm de espesor, extendido y vibrado manual, armada con malla electrosoldada ME 20x20 de Ø 5 mm, acero B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, colocada sobre separadores homologados, para base de un solado.

FASE	1	Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Rasante de la cara superior.	1 por solera	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Formación de juntas de hormigonado y contorno.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Encuentros con pilares y muros.	1 por elemento	■ Inexistencia de junta de contorno.
2.2	Profundidad de la junta de contorno.	1 por solera	■ Inferior al espesor de la solera.
2.3	Espesor de las juntas.	1 por junta	■ Inferior a 0,5 cm. ■ Superior a 1 cm.

FASE	3	Colocación del mallazo con separadores homologados.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Disposición de las armaduras.	1 por solera	■ Desplazamiento de la armadura.

FASE	4	Vertido y compactación del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Espesor.	1 por solera	■ Inferior a 30 cm.
4.2	Condiciones de vertido del hormigón.	1 por solera	■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

FASE	5	Curado del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 por fase de hormigonado	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	6	Aserrado de juntas de retracción.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Situación de juntas de retracción.	1 por solera	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
6.2	Profundidad de juntas de retracción.	1 por solera	■ Inferior a 10 cm.

ANS020 Solera ventilada de hormigón, con encofrado perdido de 59,75 m² polipropileno reforzado, de 15+4 cm de canto, hormigón HA-25/B/20/II a fabricado en central y vertido con bomba; mallazo ME 15x15, Ø 5 mm, acero B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, en capa de compresión de 4 cm de espesor.

ANS020b Solera ventilada de hormigón, con encofrado perdido de 116,30 m² polipropileno reforzado, de 40+4 cm de canto, hormigón HA-25/B/20/II a fabricado en central y vertido con bomba; mallazo ME 15x15, Ø 5 mm, acero B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, en capa de compresión de 4 cm de espesor.

FASE	1	Colocación del mallazo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Disposición de las armaduras.	1 por solera	■ Desplazamiento de la armadura.

FASE	2	Vertido y compactación del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Espesor de la capa de compresión.	1 por solera	■ Inferior a 4 cm.
2.2	Condiciones de vertido del hormigón.	1 por solera	■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.

FASE	3	Regleado y nivelación de la capa de compresión.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Rasante de la cara superior.	1 por solera	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural
Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.2	Planeidad.	1 por solera	■ Existencia de irregularidades.

FASE	4	Curado del hormigón.		
	Verificaciones	Nº de controles		Criterios de rechazo
4.1	Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1	por fase de hormigonado	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

ANS010b Solera de de hormigón armado HA-25/B/20/IIa fabricado en central 25,92 m² y vertido con cubilote, de 30 cm de espesor, extendido y vibrado manual, armada con malla electrosoldada ME 20x20 de Ø 5 mm, acero B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, colocada sobre separadores homologados, para base de un solado.

FASE	1	Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Rasante de la cara superior.	1 por solera	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Formación de juntas de hormigonado y contorno.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Encuentros con pilares y muros.	1 por elemento	■ Inexistencia de junta de contorno.
2.2	Profundidad de la junta de contorno.	1 por solera	■ Inferior al espesor de la solera.
2.3	Espesor de las juntas.	1 por junta	■ Inferior a 0,5 cm. ■ Superior a 1 cm.

FASE	3	Colocación del mallazo con separadores homologados.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Disposición de las armaduras.	1 por solera	■ Desplazamiento de la armadura.	

FASE	4	Vertido y compactación del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Espesor.	1 por solera	■ Inferior a 30 cm.
4.2	Condiciones de vertido del hormigón.	1 por solera	■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

FASE	5	Curado del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 por fase de hormigonado	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	6	Aserrado de juntas de retracción.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Situación de juntas de retracción.	1 por solera	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
6.2	Profundidad de juntas de retracción.	1 por solera	■ Inferior a 10 cm.

ECM010 Muro de mampostería ordinaria a dos caras vistas de piedra caliza, 13,53 m³ colocada con mortero.

FASE	1	Replanteo del muro.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Espesor del muro.	1 por muro	■ Variaciones superiores a ± 20 mm.

FASE	2	Colocación y aplomado de miras de referencia.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Existencia de miras aplomadas.	1 en general	■ Desviaciones en aplomes y alineaciones de miras.
2.2	Distancia entre miras.	1 en general	■ Superior a 4 m.
2.3	Colocación de las miras.	1 en general	■ Ausencia de miras en cualquier esquina, hueco, quiebro o mocheta.

FASE	3	Colocación de los mampuestos sobre la capa de mortero.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Recibido de piedras.	1 cada 50 m² de muro y no menos de 1 por planta	■ Ausencia de mortero en las juntas. ■ No se ha extendido el mortero en toda la profundidad de las juntas.
3.2	Trabazón.	1 cada 10 m² de muro	■ El muro ha quedado dividido en hojas en el sentido del espesor. ■ Más de tres aristas han concurrido en un mismo vértice.

FASE	4	Tanteo con regla y plomada, rectificando su posición mediante golpeo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Desplome.	1 cada 10 m² de muro y no menos de 1 por planta	■ Desplome superior a 2 cm en una planta.



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

FASE	5	Refino, rejuntado y rehundido con hierro.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Enrase.	1 cada 10 m ² de muro y no menos de 1 por planta	■ El muro no se ha enrasado en todo su espesor, cada 1,5 m de altura.

ECS020 Dintel de piedra caliza de 10 cm de alto, con un espesor de 30 cm, 20,42 m acabado abujardado en las caras vistas, con los cantos matados.

FASE	1	Extendido de la capa de mortero.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Capa de mortero.	1 por planta	■ Ausencia de mortero antes de la colocación del cargadero.

FASE	2	Colocación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Entrega del dintel.	1 por planta	■ Inferior a 22 cm.

FASE	3	Nivelación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Nivelación.	1 por planta	■ Falta de nivelación. ■ Nivelación incorrecta.

ECS030 Jamba de piedra caliza de 10 cm de ancho, con un espesor de 30 cm, 54,95 m acabado abujardado en las caras vistas, con los cantos matados.

FASE	1	Replanteo de las piezas en el hueco.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Luz del hueco.	1 por planta	■ Variaciones superiores a ± 30 mm.

FASE	2	Aplomado, nivelación y alineación de las piezas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Nivelación.	1 por planta	■ Falta de nivelación. ■ Nivelación incorrecta.

ECS040 Vierteaguas de piedra caliza de 10 cm de alto, con un espesor de 30 cm, 11,60 m acabado abujardado en las caras vistas, con los cantos matados.

FASE	1	Extendido de la capa de mortero.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Capa de mortero.	1 por planta	■ Ausencia de mortero antes de la colocación del vierteaguas.



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

FASE	2	Colocación.
	Verificaciones	Nº de controles
2.1	Orden de colocación.	1 por planta
		■ Colocación previa a la entrada en carga de los entrepaños laterales.

FASE	3	Nivelación.
	Verificaciones	Nº de controles
3.1	Nivelación.	1 por planta
		■ Falta de nivelación. ■ Nivelación incorrecta.

ECP010 Columna de granito Gris Mondariz, con basa, fuste y capitel de sección 2,00 Ud cuadrada de 30x30 cm, 200 cm de alto y acabado abujardado con los cantos matados.

FASE	1	Aplomado y nivelación del conjunto.
	Verificaciones	Nº de controles
1.1	Nivelación.	1 por planta
		■ Falta de nivelación. ■ Nivelación incorrecta.

EHM010 Muro de hormigón armado 2C, H<=3 m, HA-25/B/20/IIa fabricado en 2,60 m³ central y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 500 S, 50 kg/m³, espesor 30 cm, encofrado de madera, con acabado visto.

FASE	1	Replanteo.
	Verificaciones	Nº de controles
1.1	Distancia entre ejes en el replanteo, en cada planta.	1 cada 15 m de muro y no menos de 1 por planta
		■ Variaciones superiores a ±25 mm. ■ Variaciones superiores a ± 1/600 de la distancia entre muros.
1.2	Diferencia en el replanteo de ejes, entre dos plantas consecutivas.	1 cada 15 m de muro y no menos de 1 por planta
		■ Variaciones superiores a ±20 mm.
1.3	Posición de las caras que se mantienen al pasar de una planta a otra.	1 cada 15 m de muro y no menos de 1 por planta
		■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Colocación de las armaduras con separadores homologados.
	Verificaciones	Nº de controles
2.1	Disposición de las armaduras y los cercos.	1 cada 15 m de muro y no menos de 1 por planta
		■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Separación entre armaduras y separación entre cercos.	1 cada 15 m de muro y no menos de 1 por planta
		■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.3	Longitud de solape de las armaduras longitudinales.	1 cada 15 m de muro y no menos de 1 por planta
		■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.4	Separadores y recubrimientos.	1 cada 15 m de muro y no menos de 1 por planta	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Formación de juntas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Juntas de retracción, en hormigonado continuo.	1 por junta	■ Separación superior a 16 m, en cualquier dirección.
3.2	Espesor mínimo de la junta.	1 por junta	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	4	Encofrado a dos caras del muro.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Aplomado del conjunto.	1 cada 15 m de muro y no menos de 1 por planta	■ Desplome superior a 0,5 cm/m.
4.2	Resistencia y rigidez.	1 cada 15 m de muro y no menos de 1 por planta	■ Falta de rigidez y resistencia para soportar sin asientos ni deformaciones perjudiciales las acciones producidas por el hormigonado de la pieza.
4.3	Limpieza.	1 cada 15 m de muro y no menos de 1 por planta	■ Presencia de restos en las superficies interiores del encofrado.
4.4	Estanqueidad.	1 cada 15 m de muro y no menos de 1 por planta	■ Falta de estanqueidad para impedir pérdidas apreciables de lechada, dado el modo de compactación previsto.

FASE	5	Vertido y compactación del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Disposición de juntas de hormigonado.	1 cada 15 m de muro y no menos de 1 por planta	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
5.2	Condiciones de vertido del hormigón.	1 cada 15 m de muro y no menos de 1 por planta	■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.

FASE	6	Desencofrado.
------	---	---------------



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Periodo mínimo de desencofrado en función de la edad, resistencia y condiciones de curado.	1 por fase de hormigonado	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
6.2	Aspecto superficial del hormigón endurecido.	1 cada 15 m de muro y no menos de 1 por planta	■ Presencia en su superficie de fisuras o coqueas con afloramiento de áridos o armaduras.
6.3	Dimensiones de la sección.	1 cada 15 m de muro y no menos de 1 por planta	■ Variaciones superiores a 10 mm por defecto.
6.4	Desplome.	1 cada 15 m de muro y no menos de 1 por planta	■ Desplome en una planta superior a 1/300 de la altura del muro. ■ Desplome superior a 2 cm en una planta.

FASE	7	Curado del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 cada 15 m de muro y no menos de 1 por planta	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

EMV110 Viga de madera laminada encolada homogénea, de 33 ó 45 mm de espesor de las láminas y sección constante, de 10x20 a 12x25 cm de sección y hasta 5 m de longitud, clase resistente GL-24h y protección de la madera con clase de penetración P8 y P9, trabajada en taller. **0,36 m³**

EMV110b Correa de madera laminada encolada homogénea para cubierta, de 33 ó 45 mm de espesor de las láminas y sección constante, de 16x16 a 16x26 cm de sección y hasta 5 m de longitud, clase resistente GL-24h y protección de la madera con clase de penetración P1 y P2, trabajada en taller. **18,54 m³**

EMV110c Viga de madera laminada encolada homogénea, de 33 ó 45 mm de espesor de las láminas y sección constante, de 26x54 cm de sección y hasta 15 m de longitud, clase resistente GL-24h y protección de la madera con clase de penetración P1 y P2, trabajada en taller. **10,67 m³**

EMV110d Correa de madera laminada encolada homogénea, de 33 ó 45 mm de espesor de las láminas y sección constante, de 10x22 a 20x22 cm de sección y hasta 5 m de longitud, clase resistente GL-24h y protección de la madera con clase de penetración P1 y P2, trabajada en taller. **7,49 m³**

FASE	1	Replanteo y marcado de ejes, en los puntos de apoyo de las vigas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Luz del vano.	1 cada 10 vigas	■ Variaciones superiores a ± 20 mm.

FASE	2	Colocación y fijación provisional de la viga.
------	---	---



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Separación a superficies contiguas.	1 cada 10 vigas	■ Inferior a 1,5 cm.

FASE	3	Aplomado y nivelación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Nivelación.	1 cada 10 vigas	■ Variaciones superiores a ± 20 mm.

FASE	4	Comprobación final del aplomado y de los niveles.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Combadura medida en el punto medio del vano.	1 cada 10 vigas	■ Superior a 1/500 de la longitud del vano.

QTT210b Panel sandwich para forjado de madera laminada encolada 137,00 m² compuesta de panel sándwich modelo TAH/10-50-19 "THERMOCHIP", compuesto de: cara exterior de aglomerado hidrófugo de 19 mm de espesor, núcleo aislante de poliestireno extruido Styrofoam IBF de 50 mm

FASE	1	Fijación del enrastrelado a intervalos regulares.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Rastrel del alero.	1 cada 100 m ² y no menos de 1 por faldón	■ No tiene la altura necesaria para mantener la pendiente de las tejas.

FASE	2	Fijación de las tejas sobre los rastreles con tornillos.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Disposición de rastreles.	1 cada 100 m ² y no menos de 1 por faldón	■ Variaciones entre ejes de rastreles superiores a ± 5 mm. ■ Variaciones respecto a la distancia al alero superiores a ± 100 mm.
2.2	Fijación.	1 cada 100 m ² y no menos de 1 por faldón	■ Las juntas en los empalmes son inferiores a 0,5 cm. ■ Las juntas en los empalmes son superiores a 1,5 cm.
2.3	Colocación de las piezas de cumbra.	1 cada 100 m ² y no menos de 1 por faldón	■ Solape sobre la última hilada inferior a 5 cm.

FFZ010 Hoja exterior de cerramiento de fachada, de 1/2 pie de espesor de 26,88 m² fábrica, de ladrillo cerámico hueco (cubo doble), para revestir, 24x15x12 cm, recibida con mortero de cemento M-5.

FASE	1	Replanteo, planta a planta.	
------	---	-----------------------------	--



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Replanteo de la hoja exterior del cerramiento.	1 por planta	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ± 10 mm entre ejes parciales. ■ Variaciones superiores a ± 20 mm entre ejes extremos.
1.2	Distancia máxima entre juntas verticales de la hoja.	1 por planta	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Situación de huecos.	1 por planta	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Colocación de miras.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Existencia de miras aplomadas.	1 en general	■ Desviaciones en aplomes y alineaciones de miras.
2.2	Distancia entre miras.	1 en general	■ Superior a 4 m.
2.3	Colocación de las miras.	1 en general	■ Ausencia de miras en cualquier esquina, hueco, quiebro o mocheta.

FASE	3	Colocación de las piezas por hiladas a nivel.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Enjarjes en los encuentros y esquinas.	1 cada 10 encuentros o esquinas y no menos de 1 por planta	■ No se han realizado en todo el espesor y en todas las hiladas.
3.2	Traba de la fábrica.	1 en general	■ No se han realizado las trabas en todo el espesor y en todas las hiladas.
3.3	Holgura de la hoja en el encuentro con el forjado superior.	1 por planta	■ Inferior a 2 cm.
3.4	Arriostramiento durante la construcción.	1 en general	■ Falta de estabilidad de la fábrica recién ejecutada.
3.5	Planeidad.	1 cada 30 m ²	■ Variaciones superiores a ±5 mm, medidas con regla de 1 m. ■ Variaciones superiores a ±20 mm en 10 m.
3.6	Desplome.	1 cada 30 m ²	■ Desplome superior a 2 cm en una planta. ■ Desplome superior a 5 cm en la altura total del edificio.
3.7	Altura.	1 cada 30 m ²	■ Variaciones por planta superiores a ±15 mm. ■ Variaciones en la altura total del edificio superiores a ±25 mm.

FASE	4	Realización de todos los trabajos necesarios para la resolución de los huecos.
------	---	--



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Composición, aparejo, dimensiones y entregas de dinteles, jambas y mochetas.	1 en general	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FFR010 Hoja interior de cerramiento de fachada de 6 cm de espesor de fábrica, 26,88 m² de ladrillo cerámico hueco (borgoña), para revestir, 24x11,5x6 cm, recibida con mortero de cemento M-5.

FASE	1	Replanteo, planta a planta.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Replanteo de la hoja interior del cerramiento.	1 por planta	■ Variaciones superiores a ± 10 mm entre ejes parciales. ■ Variaciones superiores a ± 30 mm entre ejes extremos.
1.2	Distancia máxima entre juntas verticales de la hoja.	1 por planta	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Colocación y aplomado de miras de referencia.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Existencia de miras aplomadas.	1 en general	■ Desviaciones en aplomes y alineaciones de miras.
2.2	Distancia entre miras.	1 en general	■ Superior a 4 m.
2.3	Colocación de las miras.	1 en general	■ Ausencia de miras en cualquier esquina, hueco, quiebro o mocheta.

FASE	3	Colocación de las piezas por hiladas a nivel.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Espesor de la cámara de aire.	1 cada 30 m ²	■ Variaciones superiores a ± 10 mm.
3.2	Ventilación de la cámara de aire.	1 en general	■ Capacidad insuficiente del sistema de recogida y evacuación de agua.
3.3	Enjarjes en los encuentros y esquinas.	1 cada 10 encuentros o esquinas y no menos de 1 por planta	■ No se han realizado en todo el espesor y en todas las hiladas.
3.4	Traba de la fábrica.	1 en general	■ No se han realizado las trabas en todo el espesor y en todas las hiladas.
3.5	Arriostramiento durante la construcción.	1 en general	■ Falta de estabilidad de la fábrica recién ejecutada.
3.6	Planeidad.	1 cada 30 m ²	■ Variaciones superiores a ± 5 mm, medidas con regla de 1 m. ■ Variaciones superiores a ± 20 mm en 10 m.



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.7	Desplome.	1 cada 30 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Desplome superior a 2 cm en una planta. ■ Desplome superior a 5 cm en la altura total del edificio.
3.8	Altura.	1 cada 30 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones por planta superiores a ± 15 mm. ■ Variaciones en la altura total del edificio superiores a ± 25 mm.

FASE	4	Realización de todos los trabajos necesarios para la resolución de los huecos.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Composición, aparejo, dimensiones y entregas de dinteles, jambas y mochetas.	1 en general	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FFZ025 Hoja exterior de cerramiento de fachada, de 15 cm de espesor de 31,50 m² fábrica, de bloque hueco resistente de hormigón gris, sin hidrófugo, 50x20x15 cm, para revestir, recibida con mortero de cemento M-7,5, con cámara de aire ventilada (drenaje no incluido en este precio).

FASE	1	Replanteo, planta a planta.
------	---	-----------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Replanteo de la hoja exterior del cerramiento.	1 por planta	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ± 10 mm entre ejes parciales. ■ Variaciones superiores a ± 20 mm entre ejes extremos.
1.2	Distancia máxima entre juntas verticales de la hoja.	1 por planta	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Situación de huecos.	1 por planta	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Colocación y aplomado de miras de referencia.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Existencia de miras aplomadas.	1 en general	<ul style="list-style-type: none"> ■ Desviaciones en aplomes y alineaciones de miras.
2.2	Distancia entre miras.	1 en general	<ul style="list-style-type: none"> ■ Superior a 4 m.
2.3	Colocación de las miras.	1 en general	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ausencia de miras en cualquier esquina, hueco, quiebro o mocheta.

FASE	3	Colocación de las piezas por hiladas a nivel.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Enjarjes en los encuentros y esquinas.	1 cada 10 encuentros o esquinas y no menos de 1 por planta	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se han realizado en todo el espesor y en todas las hiladas.



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.2	Traba de la fábrica.	1 en general	■ No se han realizado las trabas en todo el espesor y en todas las hiladas.
3.3	Holgura de la hoja en el encuentro con el forjado superior.	1 por planta	■ Inferior a 2 cm.
3.4	Arriostramiento durante la construcción.	1 en general	■ Falta de estabilidad de la fábrica recién ejecutada.
3.5	Planeidad.	1 cada 30 m ²	■ Variaciones superiores a ± 5 mm, medidas con regla de 1 m. ■ Variaciones superiores a ± 20 mm en 10 m.
3.6	Desplome.	1 cada 30 m ²	■ Desplome superior a 2 cm en una planta. ■ Desplome superior a 5 cm en la altura total del edificio.
3.7	Altura.	1 cada 30 m ²	■ Variaciones por planta superiores a ± 15 mm. ■ Variaciones en la altura total del edificio superiores a ± 25 mm.

FASE	4	Realización de todos los trabajos necesarios para la resolución de los huecos.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Composición, aparejo, dimensiones y entregas de dinteles, jambas y mochetas.	1 en general	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	5	Realización de aberturas de ventilación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Área efectiva.	1 por paño	■ Inferior a 10 cm ² /10 m ² de paño de fachada.

FFR010b Hoja interior de cerramiento de fachada de 6 cm de espesor de fábrica, 31,50 m² de ladrillo cerámico hueco (borgoña), para revestir, 24x11,5x6 cm, recibida con mortero de cemento M-5.

FASE	1	Replanteo, planta a planta.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Replanteo de la hoja interior del cerramiento.	1 por planta	■ Variaciones superiores a ± 10 mm entre ejes parciales. ■ Variaciones superiores a ± 30 mm entre ejes extremos.
1.2	Distancia máxima entre juntas verticales de la hoja.	1 por planta	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Colocación y aplomado de miras de referencia.	
------	---	---	--



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Existencia de miras aplomadas.	1 en general	■ Desviaciones en aplomes y alineaciones de miras.
2.2	Distancia entre miras.	1 en general	■ Superior a 4 m.
2.3	Colocación de las miras.	1 en general	■ Ausencia de miras en cualquier esquina, hueco, quiebro o mocheta.

FASE	3	Colocación de las piezas por hiladas a nivel.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Espesor de la cámara de aire.	1 cada 30 m ²	■ Variaciones superiores a ±10 mm.
3.2	Ventilación de la cámara de aire.	1 en general	■ Capacidad insuficiente del sistema de recogida y evacuación de agua.
3.3	Enjarjes en los encuentros y esquinas.	1 cada 10 encuentros o esquinas y no menos de 1 por planta	■ No se han realizado en todo el espesor y en todas las hiladas.
3.4	Traba de la fábrica.	1 en general	■ No se han realizado las trabas en todo el espesor y en todas las hiladas.
3.5	Arriostramiento durante la construcción.	1 en general	■ Falta de estabilidad de la fábrica recién ejecutada.
3.6	Planeidad.	1 cada 30 m ²	■ Variaciones superiores a ±5 mm, medidas con regla de 1 m. ■ Variaciones superiores a ±20 mm en 10 m.
3.7	Desplome.	1 cada 30 m ²	■ Desplome superior a 2 cm en una planta. ■ Desplome superior a 5 cm en la altura total del edificio.
3.8	Altura.	1 cada 30 m ²	■ Variaciones por planta superiores a ±15 mm. ■ Variaciones en la altura total del edificio superiores a ±25 mm.

FASE	4	Realización de todos los trabajos necesarios para la resolución de los huecos.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Composición, aparejo, dimensiones y entregas de dinteles, jambas y mochetas.	1 en general	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FCL040 Puerta de entrada a vivienda de aluminio termolacado en polvo, block de 1,00 Ud seguridad, de 90x210 cm, estampación a una cara, acabado en color blanco RAL 9010, cerradura especial con tres puntos de cierre.

FASE	1	Marcado de los puntos de fijación y recibido de patillas.
------	---	---



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Recibido de las patillas.	1 cada 10 unidades	<ul style="list-style-type: none"> ■ Falta de empotramiento. ■ Deficiente llenado de los huecos del paramento con mortero. ■ No se ha protegido el cerco con lana vinílica o acrílica.
1.2	Número de fijaciones laterales.	1 cada 25 unidades	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 2 en cada lateral.

FASE	2	Colocación de la carpintería.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Aplomado de la carpintería.	1 cada 10 unidades	<ul style="list-style-type: none"> ■ Desplome superior a 0,2 cm/m.
2.2	Enrasado de la carpintería.	1 cada 10 unidades	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ± 2 mm.

FASE	3	Ajuste final de la hoja.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Holgura entre la hoja y el pavimento.	1 cada 25 unidades	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2	Número, fijación y colocación de los herrajes.	1 cada 25 unidades	<ul style="list-style-type: none"> ■ Herrajes insuficientes para la correcta fiabilidad y funcionamiento de la carpintería.

FASE	4	Sellado de juntas perimetrales.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Sellado.	1 cada 25 unidades	<ul style="list-style-type: none"> ■ Discontinuidad u oquedades en el sellado.

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de la carpintería.	
Normativa de aplicación	NTE-FCL. Fachadas: Carpintería de aleaciones ligeras

FCY010 Carpintería de aluminio, anodizado natural, para conformado de ventana 4,00 Ud abisagrada oscilobatiente de apertura hacia el interior, de 100x120 cm, sistema Cor-Galicia Premium Aluminio-Madera Canal Europeo, "CORTIZO", formada por una hoja, con perfilera provista de rotura de puente térmico, y con premarco. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor.

FASE	1	Colocación del premarco.	
------	---	--------------------------	--



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural
Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Recibido de las patillas.	1 cada 10 unidades	<ul style="list-style-type: none"> ■ Falta de empotramiento. ■ Deficiente llenado de los huecos del paramento con mortero. ■ No se ha protegido el cerco con lana vinílica o acrílica.
1.2	Número de fijaciones laterales.	1 cada 25 unidades	■ Inferior a 2 en cada lateral.

FASE	2	Colocación de la carpintería.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Aplomado de la carpintería.	1 cada 10 unidades	■ Desplome superior a 0,2 cm/m.
2.2	Enrasado de la carpintería.	1 cada 10 unidades	■ Variaciones superiores a ± 2 mm.

FASE	3	Ajuste final de la hoja.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Número, fijación y colocación de los herrajes.	1 cada 25 unidades	■ Herrajes insuficientes para la correcta fiabilidad y funcionamiento de la carpintería.

FASE	4	Sellado de juntas perimetrales.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Sellado.	1 cada 25 unidades	■ Discontinuidad u oquedades en el sellado.

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de la carpintería.	
Normativa de aplicación	NTE-FCL. Fachadas: Carpintería de aleaciones ligeras

FCY010b Carpintería de aluminio, anodizado natural, para conformado de puerta 4,00 Ud
abisagrada practicable de apertura hacia el interior, de 100x220 cm,
sistema Cor-Galicia Premium Aluminio-Madera Canal Europeo,
"CORTIZO", formada por una hoja, con perfilería provista de rotura de
punto térmico, y con premarco. Compacto incorporado (monoblock),
persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y
recogedor.

FASE	1	Colocación del premarco.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Recibido de las patillas.	1 cada 10 unidades	<ul style="list-style-type: none"> ■ Falta de empotramiento. ■ Deficiente llenado de los huecos del paramento con mortero. ■ No se ha protegido el cerco con lana vinílica o acrílica.
1.2	Número de fijaciones laterales.	1 cada 25 unidades	■ Inferior a 2 en cada lateral.



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

FASE	2	Colocación de la carpintería.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1		Aplomado de la carpintería.	1 cada 10 unidades	■ Desplome superior a 0,2 cm/m.
2.2		Enrasado de la carpintería.	1 cada 10 unidades	■ Variaciones superiores a ± 2 mm.

FASE	3	Ajuste final de la hoja.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1		Holgura entre la hoja y el pavimento.	1 cada 25 unidades	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2		Número, fijación y colocación de los herrajes.	1 cada 25 unidades	■ Herrajes insuficientes para la correcta fiabilidad y funcionamiento de la carpintería.

FASE	4	Sellado de juntas perimetrales.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1		Sellado.	1 cada 25 unidades	■ Discontinuidad u oquedades en el sellado.

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de la carpintería.	
Normativa de aplicación	NTE-FCL. Fachadas: Carpintería de aleaciones ligeras

FCY010c Carpintería de aluminio, anodizado natural, para conformado de 1,00 Ud ventana abisagrada practicable de apertura hacia el interior, de 90x75 cm, sistema Cor-Galicia Premium Aluminio-Madera Canal Europeo, "CORTIZO", formada por una hoja, con perfilera provista de rotura de puente térmico, y con premarco. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor.

FCY010d Carpintería de aluminio, anodizado natural, para conformado de 4,00 Ud ventana abisagrada practicable de apertura hacia el interior, de 90x150 cm, sistema Cor-Galicia Premium Aluminio-Madera Canal Europeo, "CORTIZO", formada por una hoja, con perfilera provista de rotura de puente térmico, y con premarco. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor.

FCY010e Carpintería de aluminio, anodizado natural, para conformado de 4,00 Ud ventana abisagrada practicable de apertura hacia el interior, de 95x125 cm, sistema Cor-Galicia Premium Aluminio-Madera Canal Europeo, "CORTIZO", formada por una hoja, con perfilera provista de rotura de puente térmico, y con premarco. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor.



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

FASE	1	Colocación del premarco.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Recibido de las patillas.	1 cada 10 unidades	<ul style="list-style-type: none"> ■ Falta de empotramiento. ■ Deficiente llenado de los huecos del paramento con mortero. ■ No se ha protegido el cerco con lana vinílica o acrílica.
1.2	Número de fijaciones laterales.	1 cada 25 unidades	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 2 en cada lateral.

FASE	2	Colocación de la carpintería.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Aplomado de la carpintería.	1 cada 10 unidades	<ul style="list-style-type: none"> ■ Desplome superior a 0,2 cm/m.
2.2	Enrasado de la carpintería.	1 cada 10 unidades	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ± 2 mm.

FASE	3	Ajuste final de la hoja.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Número, fijación y colocación de los herrajes.	1 cada 25 unidades	<ul style="list-style-type: none"> ■ Herrajes insuficientes para la correcta fiabilidad y funcionamiento de la carpintería.

FASE	4	Sellado de juntas perimetrales.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Sellado.	1 cada 25 unidades	<ul style="list-style-type: none"> ■ Discontinuidad u oquedades en el sellado.

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de la carpintería.	
Normativa de aplicación	NTE-FCL. Fachadas: Carpintería de aleaciones ligeras

FCY010f Carpintería de aluminio, anodizado natural, para conformado de puerta 2,00 Ud abisagrada practicable de apertura hacia el interior, de 120x240 cm, sistema Cor-Galicia Premium Aluminio-Madera Canal Europeo, "CORTIZO", formada por una hoja, con perfilería provista de rotura de puente térmico, y con premarco. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor.

FCY010g Carpintería de aluminio, anodizado natural, para conformado de puerta 1,00 Ud abisagrada practicable de apertura hacia el interior, de 110x220 cm, sistema Cor-Galicia Premium Aluminio-Madera Canal Europeo, "CORTIZO", formada por una hoja, con perfilería provista de rotura de puente térmico, y con premarco. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor.

FASE	1	Colocación del premarco.	
------	---	--------------------------	--



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Recibido de las patillas.	1 cada 10 unidades	<ul style="list-style-type: none"> ■ Falta de empotramiento. ■ Deficiente llenado de los huecos del paramento con mortero. ■ No se ha protegido el cerco con lana vinílica o acrílica.
1.2	Número de fijaciones laterales.	1 cada 25 unidades	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 2 en cada lateral.

FASE	2	Colocación de la carpintería.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Aplomado de la carpintería.	1 cada 10 unidades	■ Desplome superior a 0,2 cm/m.
2.2	Enrasado de la carpintería.	1 cada 10 unidades	■ Variaciones superiores a ±2 mm.

FASE	3	Ajuste final de la hoja.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Holgura entre la hoja y el pavimento.	1 cada 25 unidades	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
3.2	Número, fijación y colocación de los herrajes.	1 cada 25 unidades	■ Herrajes insuficientes para la correcta fiabilidad y funcionamiento de la carpintería.	

FASE	4	Sellado de juntas perimetrales.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Sellado.	1 cada 25 unidades	■ Discontinuidad u oquedades en el sellado.

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de la carpintería.
Normativa de aplicación NTE-FCL. Fachadas: Carpintería de aleaciones ligeras

FCY010h Carpintería de aluminio, anodizado natural, para conformado de 1,00 Ud ventana abisagrada practicable de apertura hacia el interior, de 95x135 cm, sistema Cor-Galicia Premium Aluminio-Madera Canal Europeo, "CORTIZO", formada por una hoja, con perfilera provista de rotura de puente térmico, y con premarco. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor.

FCY010i Carpintería de aluminio, anodizado natural, para conformado de 1,00 Ud ventana abisagrada practicable de apertura hacia el interior, de 110x150 cm, sistema Cor-Galicia Premium Aluminio-Madera Canal Europeo, "CORTIZO", formada por una hoja, con perfilera provista de rotura de puente térmico, y con premarco. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor.



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

FASE	1	Colocación del premarco.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Recibido de las patillas.	1 cada 10 unidades	<ul style="list-style-type: none"> ■ Falta de empotramiento. ■ Deficiente llenado de los huecos del paramento con mortero. ■ No se ha protegido el cerco con lana vinílica o acrílica.
1.2	Número de fijaciones laterales.	1 cada 25 unidades	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 2 en cada lateral.

FASE	2	Colocación de la carpintería.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Aplomado de la carpintería.	1 cada 10 unidades	<ul style="list-style-type: none"> ■ Desplome superior a 0,2 cm/m.
2.2	Enrasado de la carpintería.	1 cada 10 unidades	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ± 2 mm.

FASE	3	Ajuste final de la hoja.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Número, fijación y colocación de los herrajes.	1 cada 25 unidades	<ul style="list-style-type: none"> ■ Herrajes insuficientes para la correcta fiabilidad y funcionamiento de la carpintería.

FASE	4	Sellado de juntas perimetrales.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Sellado.	1 cada 25 unidades	<ul style="list-style-type: none"> ■ Discontinuidad u oquedades en el sellado.

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de la carpintería.	
Normativa de aplicación	NTE-FCL. Fachadas: Carpintería de aleaciones ligeras

FCY010j Carpintería de aluminio, anodizado natural, para conformado de puerta 2,00 Ud abisagrada practicable de apertura hacia el interior, de 95x220 cm, sistema Cor-Galicia Premium Aluminio-Madera Canal Europeo, "CORTIZO", formada por una hoja, con perfilera provista de rotura de puente térmico, y sin premarco. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor.

FASE	1	Marcado de los puntos de fijación y recibido de patillas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Recibido de las patillas.	1 cada 10 unidades	<ul style="list-style-type: none"> ■ Falta de empotramiento. ■ Deficiente llenado de los huecos del paramento con mortero. ■ No se ha protegido el cerco con lana vinílica o acrílica.



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.2	Número de fijaciones laterales.	1 cada 25 unidades	■ Inferior a 2 en cada lateral.

FASE	2	Colocación de la carpintería.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Aplomado de la carpintería.	1 cada 10 unidades	■ Desplome superior a 0,2 cm/m.
2.2	Enrasado de la carpintería.	1 cada 10 unidades	■ Variaciones superiores a ± 2 mm.

FASE	3	Ajuste final de la hoja.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Holgura entre la hoja y el pavimento.	1 cada 25 unidades	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2	Número, fijación y colocación de los herrajes.	1 cada 25 unidades	■ Herrajes insuficientes para la correcta fiabilidad y funcionamiento de la carpintería.

FASE	4	Sellado de juntas perimetrales.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Sellado.	1 cada 25 unidades	■ Discontinuidad u oquedades en el sellado.

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de la carpintería.
Normativa de aplicación NTE-FCL. Fachadas: Carpintería de aleaciones ligeras

FCY010k Carpintería de aluminio, anodizado natural, para conformado de 1,00 Ud ventana abisagrada practicable de apertura hacia el interior, de 90x135 cm, sistema Cor-Galicia Premium Aluminio-Madera Canal Europeo, "CORTIZO", formada por una hoja, con perfilería provista de rotura de puente térmico, y con premarco. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor.

FASE	1	Colocación del premarco.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Recibido de las patillas.	1 cada 10 unidades	<ul style="list-style-type: none">■ Falta de empotramiento.■ Deficiente llenado de los huecos del paramento con mortero.■ No se ha protegido el cerco con lana vinílica o acrílica.
1.2	Número de fijaciones laterales.	1 cada 25 unidades	<ul style="list-style-type: none">■ Inferior a 2 en cada lateral.

FASE	2	Colocación de la carpintería.
------	---	-------------------------------



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Aplomado de la carpintería.	1 cada 10 unidades	■ Desplome superior a 0,2 cm/m.
2.2	Enrasado de la carpintería.	1 cada 10 unidades	■ Variaciones superiores a ± 2 mm.

FASE	3	Ajuste final de la hoja.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Número, fijación y colocación de los herrajes.	1 cada 25 unidades	■ Herrajes insuficientes para la correcta fiabilidad y funcionamiento de la carpintería.

FASE	4	Sellado de juntas perimetrales.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Sellado.	1 cada 25 unidades	■ Discontinuidad u oquedades en el sellado.

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de la carpintería.	
Normativa de aplicación	NTE-FCL. Fachadas: Carpintería de aleaciones ligeras

FCY010I Carpintería de aluminio, anodizado natural, para conformado de puerta 2,00 Ud abisagrada practicable de apertura hacia el interior, de 90x240 cm, sistema Cor-Galicia Premium Aluminio-Madera Canal Europeo, "CORTIZO", formada por una hoja, con perfilería provista de rotura de puente térmico, y sin premarco. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor.

FCY010m Carpintería de aluminio, anodizado natural, para conformado de puerta 1,00 Ud abisagrada practicable de apertura hacia el interior, de 110x240 cm, sistema Cor-Galicia Premium Aluminio-Madera Canal Europeo, "CORTIZO", formada por una hoja, con perfilería provista de rotura de puente térmico, y sin premarco. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor.

FCY010n Carpintería de aluminio, anodizado natural, para conformado de puerta 2,00 Ud abisagrada practicable de apertura hacia el interior, de 100x230 cm, sistema Cor-Galicia Premium Aluminio-Madera Canal Europeo, "CORTIZO", formada por una hoja, con perfilería provista de rotura de puente térmico, y sin premarco. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor.



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural
Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

FCY010o Carpintería de aluminio, anodizado natural, para conformado de puerta 1,00 Ud abisagrada practicable de apertura hacia el interior, de 110x230 cm, sistema Cor-Galicia Premium Aluminio-Madera Canal Europeo, "CORTIZO", formada por una hoja, con perfilera provista de rotura de puente térmico, y sin premarco. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor.

FASE	1	Marcado de los puntos de fijación y recibido de patillas.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Recibido de las patillas.	1 cada 10 unidades	<ul style="list-style-type: none">■ Falta de empotramiento.■ Deficiente llenado de los huecos del paramento con mortero.■ No se ha protegido el cerco con lana vinílica o acrílica.	
1.2	Número de fijaciones laterales.	1 cada 25 unidades	<ul style="list-style-type: none">■ Inferior a 2 en cada lateral.	

FASE	2	Colocación de la carpintería.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Aplomado de la carpintería.	1 cada 10 unidades	■ Desplome superior a 0,2 cm/m.
2.2	Enrasado de la carpintería.	1 cada 10 unidades	■ Variaciones superiores a ±2 mm.

FASE	3	Ajuste final de la hoja.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Holgura entre la hoja y el pavimento.	1 cada 25 unidades	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
3.2	Número, fijación y colocación de los herrajes.	1 cada 25 unidades	■ Herrajes insuficientes para la correcta fiabilidad y funcionamiento de la carpintería.	

FASE	4	Sellado de juntas perimetrales.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
4.1	Sellado.	1 cada 25 unidades	■ Discontinuidad u oquedades en el sellado.	

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de la carpintería.	
Normativa de aplicación	NTE-FCL. Fachadas: Carpintería de aleaciones ligeras



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

FCY010p Carpintería de aluminio, anodizado natural, para conformado de puerta 2,00 Ud
abisagrada practicable de apertura hacia el interior, de 135x260 cm, sistema Cor-Galicia Premium Aluminio-Madera Canal Europeo, "CORTIZO", formada por dos hojas, con perfilera provista de rotura de puente térmico, y con premarco. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor.

FASE	1	Colocación del premarco.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Recibido de las patillas.	1 cada 10 unidades	<ul style="list-style-type: none"> ■ Falta de empotramiento. ■ Deficiente llenado de los huecos del paramento con mortero. ■ No se ha protegido el cerco con lana vinílica o acrílica.
1.2	Número de fijaciones laterales.	1 cada 25 unidades	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 2 en cada lateral.

FASE	2	Colocación de la carpintería.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Aplomado de la carpintería.	1 cada 10 unidades	<ul style="list-style-type: none"> ■ Desplome superior a 0,2 cm/m.
2.2	Enrasado de la carpintería.	1 cada 10 unidades	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ± 2 mm.

FASE	3	Ajuste final de las hojas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Holgura entre la hoja y el pavimento.	1 cada 25 unidades	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2	Número, fijación y colocación de los herrajes.	1 cada 25 unidades	<ul style="list-style-type: none"> ■ Herrajes insuficientes para la correcta fiabilidad y funcionamiento de la carpintería.

FASE	4	Sellado de juntas perimetrales.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Sellado.	1 cada 25 unidades	<ul style="list-style-type: none"> ■ Discontinuidad u oquedades en el sellado.

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de la carpintería.	
Normativa de aplicación	NTE-FCL. Fachadas: Carpintería de aleaciones ligeras

FDG010 Puerta abatible/pivotante de una hoja para garaje, 300x250 cm, formada 1,00 Ud
por panel liso acanalado de chapa plegada de acero galvanizado, acabado galvanizado sendzimir, apertura automática.

FASE	1	Instalación de la puerta.
------	---	---------------------------



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural
Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Holgura entre la hoja y el cerco.	1 cada 5 unidades	■ Superior a 0,4 cm.
1.2	Holgura entre la hoja y el pavimento.	1 cada 5 unidades	■ Inferior a 0,8 cm. ■ Superior a 1,2 cm.
1.3	Aplomado y nivelación.	1 cada 5 unidades	■ Variaciones superiores a ± 2 mm.
1.4	Alineación de herrajes.	1 cada 5 unidades	■ Variaciones superiores a ± 2 mm.

PDB010 Barandilla de madera de pino país barnizada, de 90 cm de altura para 5,90 m escalera en ángulo, de dos tramos rectos con meseta intermedia.

FASE	1	Aplomado y nivelación.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1		Aplomado y nivelación.	1 por planta en cada barandilla diferente	■ Variaciones superiores a ±5 mm.
1.2		Altura y composición.	1 cada 15 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Fijación mediante atornillado en obra de fábrica.		
	Verificaciones		Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Uniones atornilladas.		1 por planta en cada barandilla diferente	■ No se han apretado suficientemente los tornillos o tuercas.

PEH010 Puerta de entrada de 203x82,5x4,5 cm, hoja de madera maciza tipo 3,00 Ud castellana, barnizada en taller, de pino melis; precerco de pino país de 130x40 mm; galces macizos de pino melis de 130x20 mm; tapajuntas macizos de pino melis de 70x15 mm.

FASE	1	Colocación de los herrajes de colgar.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1		Número de pernios o bisagras.	1 cada 10 unidades	■ Menos de 3.
1.2		Colocación de herrajes.	1 cada 10 unidades	■ Fijación deficiente.

FASE	2	Colocación de la hoja.		
	Verificaciones		Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Holgura entre la hoja y el cerco.		1 cada 10 unidades	■ Superior a 0,3 cm.
2.2	Holgura entre la hoja y el pavimento.		1 cada 10 unidades	■ Separación variable en el recorrido de la hoja.

FASE	3	Colocación de los herrajes de cierre.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Tipo de herrajes y colocación de los mismos.	1 cada 10 unidades	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de puertas.	
Normativa de aplicación	NTE-PPM. Particiones: Puertas de madera

PPM010 Puerta de paso ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de madera 10,00 Ud maciza tipo castellana, barnizada en taller, de pino melis; precerco de pino país de 100x35 mm; galces macizos, de pino melis de 100x20 mm; tapajuntas macizos, de pino melis de 70x15 mm.

FASE	1	Colocación de los herrajes de colgar.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1		Número de pernios o bisagras.	1 cada 10 unidades	■ Menos de 3.
1.2		Colocación de herrajes.	1 cada 10 unidades	■ Fijación deficiente.

FASE	2	Colocación de la hoja.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1		Holgura entre la hoja y el cerco.	1 cada 10 unidades	■ Superior a 0,3 cm.
2.2		Holgura entre la hoja y el pavimento.	1 cada 10 unidades	■ Separación variable en el recorrido de la hoja.

FASE	3	Colocación de los herrajes de cierre.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1		Tipo de herrajes y colocación de los mismos.	1 cada 10 unidades	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de puertas.	
Normativa de aplicación	NTE-PPM. Particiones: Puertas de madera

PPM010b Puerta de paso corredera para doble tabique con hueco, ciega, de una 7,00 Ud hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero aglomerado directo, barnizada en taller, de roble E, modelo con moldura recta; precerco de pino país de 120x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de roble E de 120x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de roble E de 70x10 mm.

FASE	1	Colocación de los herrajes de colgar y guías.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1		Colocación de herrajes.	1 cada 10 unidades	■ Fijación deficiente.

FASE	2	Colocación de la hoja.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1		Holgura entre la hoja y el pavimento.	1 cada 10 unidades	■ Separación variable en el recorrido de la hoja.



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

FASE	3	Colocación de los herrajes de cierre.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1		Tipo de herrajes y colocación de los mismos.	1 cada 10 unidades	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de puertas.	
Normativa de aplicación	NTE-PPM. Particiones: Puertas de madera

PSY015 Tabique sencillo W 111 "KNAUF" (15+70+15)/600 (70) LM - (2 363,57 m² Standard (A)) con placas de yeso laminado, sobre banda acústica "KNAUF", formado por una estructura simple, con disposición normal "N" de los montantes; aislamiento acústico mediante panel de lana mineral natural (LMN), no revestido, suministrado en rollos, Ultracoustic R "KNAUF INSULATION", de 45 mm de espesor, en el alma; 100 mm de espesor total.

FASE	1	Replanteo y trazado en el forjado inferior y en el superior de los tabiques a realizar.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1		Replanteo y espesor.	1 cada 50 m ²	■ Variaciones superiores a ±20 mm.
1.2		Zonas de paso y huecos.	1 por hueco	■ Variaciones superiores a ±20 mm.

FASE	2	Colocación de banda de estanqueidad y canales inferiores, sobre solado terminado o base de asiento.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1		Anclajes de canales.	1 cada 50 m ²	■ Separación superior a 60 cm. ■ Menos de 2 anclajes. ■ Menos de 3 anclajes para canales de longitud superior a 50 cm. ■ Distancia del anclaje de inicio y final del canal al extremo del perfil superior a 5 cm.

FASE	3	Colocación de banda de estanqueidad y canales superiores, bajo forjados.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1		Anclajes de canales.	1 cada 50 m ²	■ Separación superior a 60 cm. ■ Menos de 2 anclajes. ■ Menos de 3 anclajes para canales de longitud superior a 50 cm. ■ Distancia del anclaje de inicio y final del canal al extremo del perfil superior a 5 cm.

FASE	4	Colocación y fijación de los montantes sobre los elementos horizontales.		
------	---	--	--	--



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Separación entre montantes.	1 cada 50 m ²	■ Superior a 600 mm.
4.2	Zonas de paso y huecos.	1 cada 50 m ²	■ Inexistencia de montantes de refuerzo.

FASE	5	Colocación de las placas para el cierre de una de las caras del tabique, mediante fijaciones mecánicas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Unión a otros tabiques.	1 cada 10 encuentros o esquinas y no menos de 1 por planta	■ Unión no solidaria.
5.2	Encuentro con elementos estructurales verticales.	1 cada 10 encuentros o esquinas y no menos de 1 por planta	■ Encuentro no solidario.
5.3	Planeidad.	1 cada 50 m ²	■ Variaciones superiores a ±5 mm, medidas con regla de 1 m. ■ Variaciones superiores a ±20 mm en 10 m.
5.4	Desplome del tabique.	1 cada 50 m ²	■ Desplome superior a 0,5 cm en una planta.
5.5	Holgura entre las placas y el pavimento.	1 cada 50 m ²	■ Inferior a 1 cm. ■ Superior a 1,5 cm.
5.6	Remate superior del tabique.	1 cada 50 m ²	■ No se ha rellenado la junta.
5.7	Disposición de las placas en los huecos.	1 cada 50 m ²	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
5.8	Cabezas de los tornillos que sujetan las placas.	1 cada 50 m ²	■ Existencia de fragmentos de celulosa levantados en exceso, que dificulten su correcto acabado.
5.9	Separación entre placas contiguas.	1 cada 50 m ²	■ Superior a 0,3 cm.

FASE	6	Colocación de los paneles de lana mineral entre los montantes.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Espesor.	1 cada 50 m ²	■ Inferior a 45 mm.

FASE	7	Cierre de la segunda cara con placas, mediante fijaciones mecánicas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Instalaciones ubicadas en el interior del tabique.	1 cada 50 m ²	■ No se ha finalizado su instalación.
7.2	Unión a otros tabiques.	1 cada 10 encuentros o esquinas y no menos de 1 por planta	■ Unión no solidaria.
7.3	Encuentro con elementos estructurales verticales.	1 cada 10 encuentros o esquinas y no menos de 1 por planta	■ Encuentro no solidario.



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.4	Planeidad.	1 cada 50 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ± 5 mm, medidas con regla de 1 m. ■ Variaciones superiores a ± 20 mm en 10 m.
7.5	Desplome del tabique.	1 cada 50 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Desplome superior a 0,5 cm en una planta.
7.6	Holgura entre las placas y el pavimento.	1 cada 50 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 1 cm. ■ Superior a 1,5 cm.
7.7	Remate superior del tabique.	1 cada 50 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se ha rellenado la junta.
7.8	Disposición de las placas en los huecos.	1 cada 50 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
7.9	Cabezas de los tornillos que sujetan las placas.	1 cada 50 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Existencia de fragmentos de celulosa levantados en exceso, que dificulten su correcto acabado.
7.10	Separación entre placas contiguas.	1 cada 50 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Superior a 0,3 cm.

FASE	8	Replanteo de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones, y posterior perforación de las placas.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.1	Perforaciones.	1 cada 50 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Coincidencia en ambos lados del tabique. ■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

FASE	9	Tratamiento de las juntas entre placas.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
9.1	Cinta de juntas.	1 cada 50 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ausencia de cinta de juntas. ■ Falta de continuidad.
9.2	Aristas vivas en las esquinas de las placas.	1 cada 50 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ausencia de tratamiento. ■ Tratamiento inadecuado para el revestimiento posterior.

FASE	10	Recibido de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones.
------	----	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
10.1	Sujeción de los elementos.	1 cada 50 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Sujeción insuficiente.



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural
Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

PSY050 Tabique múltiple Stil SAA "PLACO" (18 + 18 + 150 + 18 + 18)/600 238,21 m² (150) realizado con dos placas iguales de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / 2500 / 18 / borde afinado, Placa BA BA 18 "PLACO" dispuestas en una cara y dos placas iguales A / UNE-EN 520 - 1200 / 2500 / 18 / borde afinado, Placa BA BA 18 "PLACO" dispuestas en la otra cara, atornilladas directamente a una estructura especial SAA autoportante de perfiles metálicos de acero galvanizado formada por ángulos CR2 "PLACO" y montantes M 150 "PLACO", con una separación entre montantes de 600 mm y una disposición normal "N", banda autoadhesiva, Banda 45 "PLACO", en los canales y montantes de arranque; 250 mm de espesor total.

FASE	1	Replanteo y trazado en el forjado inferior y en el superior de los tabiques a realizar.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1		Replanteo y espesor.	1 cada 50 m ²	■ Variaciones superiores a ±20 mm.
1.2		Zonas de paso y huecos.	1 por hueco	■ Variaciones superiores a ±20 mm.

FASE	2	Colocación de banda de estanqueidad y canales inferiores, sobre solado terminado o base de asiento.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1		Anclajes de canales.	1 cada 50 m ²	■ Separación superior a 60 cm. ■ Menos de 2 anclajes. ■ Menos de 3 anclajes para canales de longitud superior a 50 cm. ■ Distancia del anclaje de inicio y final del canal al extremo del perfil superior a 5 cm.

FASE	3	Colocación de banda de estanqueidad y canales superiores, bajo forjados.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1		Anclajes de canales.	1 cada 50 m ²	■ Separación superior a 60 cm. ■ Menos de 2 anclajes. ■ Menos de 3 anclajes para canales de longitud superior a 50 cm. ■ Distancia del anclaje de inicio y final del canal al extremo del perfil superior a 5 cm.

FASE	4	Colocación y fijación de los montantes sobre los elementos horizontales.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1		Separación entre montantes.	1 cada 50 m ²	■ Superior a 600 mm.
4.2		Zonas de paso y huecos.	1 cada 50 m ²	■ Inexistencia de montantes de refuerzo.

FASE	5	Colocación de las placas para el cierre de una de las caras del tabique, mediante fijaciones mecánicas.		
------	---	---	--	--



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Unión a otros tabiques.	1 cada 10 encuentros o esquinas y no menos de 1 por planta	■ Unión no solidaria.
5.2	Encuentro con elementos estructurales verticales.	1 cada 10 encuentros o esquinas y no menos de 1 por planta	■ Encuentro no solidario.
5.3	Planeidad.	1 cada 50 m ²	■ Variaciones superiores a ± 5 mm, medidas con regla de 1 m. ■ Variaciones superiores a ± 20 mm en 10 m.
5.4	Desplome del tabique.	1 cada 50 m ²	■ Desplome superior a 0,5 cm en una planta.
5.5	Holgura entre las placas y el pavimento.	1 cada 50 m ²	■ Inferior a 1 cm. ■ Superior a 1,5 cm.
5.6	Remate superior del tabique.	1 cada 50 m ²	■ No se ha rellenado la junta.
5.7	Disposición de las placas en los huecos.	1 cada 50 m ²	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
5.8	Cabezas de los tornillos que sujetan las placas.	1 cada 50 m ²	■ Existencia de fragmentos de celulosa levantados en exceso, que dificulten su correcto acabado.
5.9	Separación entre placas contiguas.	1 cada 50 m ²	■ Superior a 0,3 cm.

FASE	6	Cierre de la segunda cara con placas, mediante fijaciones mecánicas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Instalaciones ubicadas en el interior del tabique.	1 cada 50 m ²	■ No se ha finalizado su instalación.
6.2	Unión a otros tabiques.	1 cada 10 encuentros o esquinas y no menos de 1 por planta	■ Unión no solidaria.
6.3	Encuentro con elementos estructurales verticales.	1 cada 10 encuentros o esquinas y no menos de 1 por planta	■ Encuentro no solidario.
6.4	Planeidad.	1 cada 50 m ²	■ Variaciones superiores a ± 5 mm, medidas con regla de 1 m. ■ Variaciones superiores a ± 20 mm en 10 m.
6.5	Desplome del tabique.	1 cada 50 m ²	■ Desplome superior a 0,5 cm en una planta.
6.6	Holgura entre las placas y el pavimento.	1 cada 50 m ²	■ Inferior a 1 cm. ■ Superior a 1,5 cm.
6.7	Remate superior del tabique.	1 cada 50 m ²	■ No se ha rellenado la junta.
6.8	Disposición de las placas en los huecos.	1 cada 50 m ²	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.9	Cabezas de los tornillos que sujetan las placas.	1 cada 50 m ²	■ Existencia de fragmentos de celulosa levantados en exceso, que dificulten su correcto acabado.
6.10	Separación entre placas contiguas.	1 cada 50 m ²	■ Superior a 0,3 cm.

FASE	7	Replanteo de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones, y posterior perforación de las placas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Perforaciones.	1 cada 50 m ²	■ Coincidencia en ambos lados del tabique. ■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

FASE	8	Tratamiento de las juntas entre placas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.1	Cinta de juntas.	1 cada 50 m ²	■ Ausencia de cinta de juntas. ■ Falta de continuidad.
8.2	Aristas vivas en las esquinas de las placas.	1 cada 50 m ²	■ Ausencia de tratamiento. ■ Tratamiento inadecuado para el revestimiento posterior.

FASE	9	Recibido de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
9.1	Sujeción de los elementos.	1 cada 50 m ²	■ Sujeción insuficiente.

PTW070b Trasdosado autoportante libre sobre partición interior realizado con 537,71 m² una placa de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / 2500 / 15 / borde afinado, Placa BA BA 15 "PLACO", atornillada directamente a una estructura autoportante de perfiles metálicos de acero galvanizado formada por canales R 48 "PLACO" y montantes M 48 "PLACO", con una separación entre montantes de 600 mm y un espesor total de 63 mm.

FASE	1	Replanteo y trazado en el forjado inferior y en el superior de la perfilería.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Replanteo y espesor.	1 cada 50 m ²	■ Variaciones superiores a ±20 mm.
1.2	Zonas de paso y huecos.	1 por hueco	■ Variaciones superiores a ±20 mm.

FASE	2	Colocación de banda de estanqueidad y canales inferiores, sobre solado terminado o base de asiento.	
------	---	---	--



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Anclajes de canales.	1 cada 50 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Separación superior a 60 cm. ■ Menos de 2 anclajes. ■ Menos de 3 anclajes para canales de longitud superior a 50 cm. ■ Distancia del anclaje de inicio y final del canal al extremo del perfil superior a 5 cm.

FASE	3	Colocación de banda de estanqueidad y canales superiores, bajo forjados.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Anclajes de canales.	1 cada 50 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Separación superior a 60 cm. ■ Menos de 2 anclajes. ■ Menos de 3 anclajes para canales de longitud superior a 50 cm. ■ Distancia del anclaje de inicio y final del canal al extremo del perfil superior a 5 cm.

FASE	4	Colocación de los montantes.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Separación entre montantes.	1 cada 50 m ²	■ Superior a 600 mm.
4.2	Zonas de paso y huecos.	1 cada 50 m ²	■ Inexistencia de montantes de refuerzo.

FASE	5	Colocación de las placas mediante fijaciones mecánicas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Unión a otros trasdosados.	1 por encuentro	■ Unión no solidaria con otros trasdosados.
5.2	Encuentro con elementos estructurales verticales.	1 por encuentro	■ Encuentro no solidario con elementos estructurales verticales.
5.3	Planeidad.	1 cada 50 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ± 5 mm, medidas con regla de 1 m. ■ Variaciones superiores a ± 20 mm en 10 m.
5.4	Desplome.	1 cada 50 m ²	■ Desplome superior a 0,5 cm en una planta.
5.5	Holgura entre las placas y el pavimento.	1 cada 50 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 1 cm. ■ Superior a 1,5 cm.
5.6	Remate superior del tabique.	1 cada 50 m ²	■ No se ha rellenado la junta.
5.7	Disposición de las placas en los huecos.	1 cada 50 m ²	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.8	Cabezas de los tornillos que sujetan las placas.	1 cada 50 m ²	■ Existencia de fragmentos de celulosa levantados en exceso, que dificulten su correcto acabado.
5.9	Separación entre placas contiguas.	1 cada 50 m ²	■ Superior a 0,3 cm.

FASE	6	Replanteo de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones, y posterior perforación de las placas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Perforaciones.	1 cada 50 m ²	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

FASE	7	Tratamiento de las juntas entre placas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Cinta de juntas.	1 cada 50 m ²	■ Ausencia de cinta de juntas. ■ Falta de continuidad.
7.2	Aristas vivas en las esquinas de las placas.	1 cada 50 m ²	■ Ausencia de tratamiento. ■ Tratamiento inadecuado para el revestimiento posterior.

FASE	8	Recibido de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.1	Sujeción de los elementos.	1 cada 50 m ²	■ Sujeción insuficiente.

ICS005 Punto de llenado formado por 2 m de tubo de acero negro, con 2,00 Ud soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1/2" DN 15 mm de diámetro, para climatización, una mano de imprimación antioxidante, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.

ICS010a Tubería de distribución de agua caliente de climatización formada por 603,79 m tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 3/8" DN 10 mm de diámetro, una mano de imprimación antioxidante, colocada superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.

ICS010b Tubería de distribución de agua caliente de climatización formada por 190,79 m tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1/2" DN 15 mm de diámetro, una mano de imprimación antioxidante, colocada superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.

ICS010c Tubería de distribución de agua caliente de climatización formada por 180,58 m tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 3/4" DN 20 mm de diámetro, una mano de imprimación antioxidante, colocada superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

ICS010d Tubería de distribución de agua caliente de climatización formada por tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1" DN 25 mm de diámetro, una mano de imprimación antioxidante, colocada superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. **2,79 m**

ICS010e Tubería de distribución de agua caliente de climatización formada por tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1 1/4" DN 32 mm de diámetro, una mano de imprimación antioxidante, colocada superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. **0,20 m**

ICS010 Tubería de distribución de agua caliente de climatización formada por tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1 1/2" DN 40 mm de diámetro, una mano de imprimación antioxidante, colocada superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. **6,25 m**

FASE	1	Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Separación entre tuberías.	1 cada 30 m	■ Inferior a 25 cm.	
1.2	Distancia a conductores eléctricos.	1 cada 30 m	■ Inferior a 30 cm.	

FASE	2	Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Colocación de la tubería.	1 cada 30 m	■ Diámetro distinto del especificado en el proyecto. ■ Elementos de fijación en contacto directo con el tubo. ■ Uniones sin elementos de estanqueidad.	
2.2	Separación entre elementos de fijación.	1 cada 30 m	■ Superior a 2 m.	
2.3	Pasos a través de elementos constructivos.	1 cada 30 m de tubería	■ Ausencia de pasatubos. ■ Holguras sin relleno de material elástico.	
2.4	Situación de válvulas, filtro y contador.	1 cada 30 m de tubería	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	

FASE	3	Colocación del aislamiento.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Calorifugado de la tubería.	1 cada 30 m	■ Espesor de la coquilla inferior a lo especificado en el proyecto. ■ Distancia entre tubos o al paramento inferior a 2 cm.	

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

Normativa de aplicación	CTE. DB HS Salubridad
-------------------------	-----------------------

ICS015 Punto de vaciado formado por 2 m de tubo de acero negro, con soldadura 5,00 Ud longitudinal por resistencia eléctrica, de 1" DN 25 mm de diámetro, para climatización, una mano de imprimación antioxidante, colocada superficialmente.

FASE	1	Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Separación entre tuberías.	1 cada 30 m	■ Inferior a 25 cm.	
1.2	Distancia a conductores eléctricos.	1 cada 30 m	■ Inferior a 30 cm.	

FASE	2	Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Colocación de la tubería.	1 cada 30 m	■ Diámetro distinto del especificado en el proyecto. ■ Elementos de fijación en contacto directo con el tubo. ■ Uniones sin elementos de estanqueidad.	
2.2	Separación entre elementos de fijación.	1 cada 30 m	■ Superior a 2 m.	
2.3	Pasos a través de elementos constructivos.	1 cada 30 m de tubería	■ Ausencia de pasatubos. ■ Holguras sin relleno de material elástico.	
2.4	Situación de la válvula.	1 cada 30 m de tubería	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.	
Normativa de aplicación	CTE. DB HS Salubridad

ICS020 Electrobomba centrífuga de tres velocidades, con una potencia de 0,11 2,00 Ud kW.

FASE	1	Colocación de la bomba de circulación.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Situación.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
1.2	Colocación.	1 por unidad	■ Ausencia de elementos antivibratorios. ■ Falta de nivelación. ■ Separación entre grupos inferior a 50 cm.	

FASE	2	Conexión a la red de distribución.		
------	---	------------------------------------	--	--



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Conexiones.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Conexiones defectuosas de elementos como manómetros, llaves de compuerta, manguitos antivibratorios y válvula de retención.

ICS080 Purgador automático de aire con boya y rosca de 1/2" de diámetro, 4,00 Ud cuerpo y tapa de latón.

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 10 unidades	<ul style="list-style-type: none"> ■ Difícilmente accesible.

FASE	2	Colocación del purgador.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Uniones.	1 cada 10 unidades	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. ■ Uniones roscadas sin elemento de estanqueidad.

ICS010f Tubería de distribución de A.C.S. formada por tubo de cobre rígido, de 3,75 m 20/22 mm de diámetro, colocada superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.

ICS010g Circuito primario de sistemas solares térmicos formada por tubo de 34,00 m cobre rígido, de 16/18 mm de diámetro, colocada superficialmente en el exterior del edificio, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco.

FASE	1	Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Separación entre tuberías.	1 cada 30 m	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 25 cm.
1.2	Distancia a conductores eléctricos.	1 cada 30 m	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 30 cm.

FASE	2	Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Colocación de la tubería.	1 cada 30 m	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diámetro distinto del especificado en el proyecto. ■ Elementos de fijación en contacto directo con el tubo. ■ Uniones sin elementos de estanqueidad.
2.2	Separación entre elementos de fijación.	1 cada 30 m	<ul style="list-style-type: none"> ■ Superior a 2 m.



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.3	Pendiente.	1 cada 30 m	■ Inferior al 0,2%.
2.4	Purgadores de aire.	1 cada 30 m	■ Ausencia de purgadores de aire en los puntos altos de la instalación.
2.5	Alineaciones.	1 cada 30 m	■ Desviaciones superiores al 2‰.
2.6	Pasos a través de elementos constructivos.	1 cada 30 m de tubería	■ Ausencia de pasatubos. ■ Holguras sin relleno de material elástico.

FASE	3	Colocación del aislamiento.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Calorifugado de la tubería.	1 cada 30 m	<ul style="list-style-type: none">■ Espesor de la coquilla inferior a lo especificado en el proyecto.■ Distancia entre tubos o al paramento inferior a 2 cm.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.
Normativa de aplicación CTE. DB HS Salubridad

ICS020b Electro bomba centrífuga de tres velocidades, con una potencia de 0,071 1,00 Ud kW.

FASE	1	Colocación de la bomba de circulación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Colocación.	1 por unidad	■ Ausencia de elementos antivibratorios. ■ Falta de nivelación. ■ Separación entre grupos inferior a 50 cm.

FASE	2	Conexión a la red de distribución.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Conexiones.	1 por unidad	■ Conexiones defectuosas de elementos como manómetros, llaves de compuerta, manguitos antivibratorios y válvula de retención.

ICS040a Vaso de expansión cerrado con una capacidad de 5 l. 1,00 Ud

ICS040 Vaso de expansión para A.C.S. de acero vitrificado, capacidad 8 l. 1,00 Ud



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

FASE	1	Replanteo.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.		1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Colocación del vaso.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Colocación del vaso.		1 por unidad	■ Uniones roscadas sin elemento de estanqueidad.

ICS080b Purgador automático de aire con boya y rosca de 1/2" de diámetro, 2,00 Ud cuerpo y tapa de latón.

FASE	1	Replanteo.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.		1 cada 10 unidades	■ Difícilmente accesible.

FASE	2	Colocación del purgador.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Uniones.		1 cada 10 unidades	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. ■ Uniones roscadas sin elemento de estanqueidad.

ICE040a Radiador de aluminio inyectado, con 688,5 kcal/h de emisión calorífica, 33,00 Ud de 5 elementos, de 781 mm de altura, con frontal con aberturas, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.

ICE040b Radiador de aluminio inyectado, con 1101,6 kcal/h de emisión 5,00 Ud calorífica, de 8 elementos, de 781 mm de altura, con frontal con aberturas, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.

ICE040c Radiador de aluminio inyectado, con 1377 kcal/h de emisión calorífica, 2,00 Ud de 10 elementos, de 781 mm de altura, con frontal con aberturas, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.

ICE040 Radiador de aluminio inyectado, con 1652,4 kcal/h de emisión 18,00 Ud calorífica, de 12 elementos, de 781 mm de altura, con frontal con aberturas, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.

FASE	1	Replanteo mediante plantilla.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.		1 cada 10 unidades	■ Difícilmente accesible. ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Fijación en paramento mediante elementos de anclaje.		
------	---	--	--	--



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Fijación.	1 cada 10 unidades	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. ■ Fijación deficiente.

FASE	3	Situación y fijación de las unidades.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Distancia a la pared.	1 cada 10 unidades	■ Inferior a 4 cm.
3.2	Distancia al suelo.	1 cada 10 unidades	■ Inferior a 10 cm.

FASE	4	Montaje de accesorios.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Purgador.	1 cada 10 unidades	■ Ausencia de purgador.

FASE	5	Conexión con la red de conducción de agua.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Conexión hidráulica.	1 cada 10 unidades	<ul style="list-style-type: none"> ■ Conexión defectuosa. ■ Falta de estanqueidad.

ICB010 Captador solar térmico formado por batería de 2 módulos, compuesto 1,00 Ud cada uno de ellos de un captador solar térmico plano, con panel de montaje vertical de 1135x2115x112 mm, superficie útil 2,1 m², rendimiento óptico 0,75 y coeficiente de pérdidas primario 3,993 W/m²K, según UNE-EN 12975-2, colocados sobre estructura soporte para cubierta horizontal.

FASE	1	Replanteo del conjunto.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Colocación de la estructura soporte.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Disposición.	1 por unidad	■ Se producen sombras sobre los captadores.

FASE	3	Colocación y fijación de los paneles sobre la estructura soporte.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Orientación.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2	Inclinación.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	4	Conexión con la red de conducción de agua.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Conexión hidráulica.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Conexión defectuosa. ■ Falta de estanqueidad.



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural
Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

IEP010 Red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio con 118 m 1,00 Ud de conductor de cobre desnudo de 35 mm².

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Trazado de la línea y puntos de puesta a tierra.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Conexión del electrodo y la línea de enlace.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Fijación del borne.	1 por conexión	■ Sujeción insuficiente.
2.2	Tipo y sección del conductor.	1 por conexión	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.3	Conexiones y terminales.	1 por conexión	■ Sujeción insuficiente. ■ Discontinuidad en la conexión.

FASE	3	Montaje del punto de puesta a tierra.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Conexión del punto de puesta a tierra.	1 por conexión	■ Sujeción insuficiente. ■ Discontinuidad en la conexión.
3.2	Número de picas y separación entre ellas.	1 por punto	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.3	Accesibilidad.	1 por punto	■ Difícilmente accesible.

FASE	4	Trazado de la línea principal de tierra.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Tipo y sección del conductor.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
4.2	Conexión.	1 por unidad	■ Sujeción insuficiente. ■ Discontinuidad en la conexión.

FASE	5	Sujeción.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Fijación.	1 por unidad	■ Insuficiente.

FASE	6	Trazado de derivaciones de tierra.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Tipo y sección del conductor.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	7	Conexión de las derivaciones.
------	---	-------------------------------



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Conexión.	1 por conexión	<ul style="list-style-type: none"> ■ Sujeción insuficiente. ■ Discontinuidad en la conexión.

FASE	8	Conexionado a masa de la red.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
8.1	Conexión.	1 por conexión	<div>■ Sujeción insuficiente.</div> <div>■ Discontinuidad en la conexión.</div>	

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de medida de la resistencia de puesta a tierra.	
Normativa de aplicación	GUIA-BT-ANEXO 4. Verificación de las instalaciones eléctricas

IEC010 Caja de medida con transformador de intensidad CMT-300E, de hasta 300 1,00 Ud A de intensidad, para 1 contador trifásico, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local.

FASE	1	Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Dimensiones de la hornacina.	1 por unidad	■ Insuficientes.
1.3	Situación de las canalizaciones de entrada y salida.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.4	Número y situación de las fijaciones.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Fijación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Puntos de fijación.	1 por unidad	■ Sujeción insuficiente.

FASE	3	Colocación de tubos y piezas especiales.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Conductores de entrada y de salida.	1 por unidad	■ Tipo incorrecto o disposición inadecuada.

FASE	4	Conexionado.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
4.1	Conexión de los cables.	1 por unidad	■ Falta de sujeción o de continuidad.	

IED020 Derivación individual trifásica empotrada, formada por cables unipolares 13,94 m con conductores de cobre, RZ1-K 3x35+2G16 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de PVC flexible, corrugado.



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

FASE	1	Replanteo y trazado de la línea.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Situación de la derivación individual.	1 cada 5 derivaciones	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	

FASE	2	Colocación y fijación del tubo.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Tipo de tubo.	1 cada 5 derivaciones	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
2.2	Diámetro.	1 cada 5 derivaciones	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
2.3	Trazado de las rozas.	1 cada 5 derivaciones	■ Dimensiones insuficientes.	

FASE	3	Tendido de cables.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Sección de los conductores.	1 cada 5 derivaciones	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
3.2	Colores utilizados.	1 cada 5 derivaciones	■ No se han utilizado los colores reglamentarios.	

FASE	4	Conexionado.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
4.1	Conexión de los cables.	1 por planta	■ Falta de sujeción o de continuidad.	

IEI070a Cuadro secundario Subcuadro Cuadro individual 1.5 formado por caja de 1,00 Ud material aislante y los dispositivos de mando y protección.

IEI070b Cuadro secundario Subcuadro Cuadro individual 1.8 formado por caja de 1,00 Ud material aislante y los dispositivos de mando y protección.

IEI070c Cuadro secundario Subcuadro Cuadro individual 1.7 formado por caja de 1,00 Ud material aislante y los dispositivos de mando y protección.

IEI070d Cuadro secundario Subcuadro Cuadro individual 1.6 formado por caja de 1,00 Ud material aislante y los dispositivos de mando y protección.

IEI070e Cuadro secundario Subcuadro Cuadro individual 1.2 formado por caja de 1,00 Ud material aislante y los dispositivos de mando y protección.

IEI070f Cuadro secundario Subcuadro Cuadro individual 1.3 formado por caja de 1,00 Ud material aislante y los dispositivos de mando y protección.

IEI070g Cuadro secundario Subcuadro Cuadro individual 1.4 formado por caja de 1,00 Ud material aislante y los dispositivos de mando y protección.

IEI070h Cuadro secundario Subcuadro Cuadro individual 1.1 formado por caja de 1,00 Ud material aislante y los dispositivos de mando y protección.

FASE	1	Replanteo.		
------	---	------------	--	--



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación de la caja.	1 por caja	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Colocación de la caja para el cuadro secundario.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Número, tipo y situación.	1 por caja	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Dimensiones.	1 por caja	■ Insuficientes.
2.3	Enrasado de la caja con el paramento.	1 por caja	■ Falta de enrase.
2.4	Fijación de la caja al paramento.	1 por caja	■ Insuficiente.

FASE	3	Conexionado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Conexiones.	1 por unidad	■ Insuficientes para el número de cables que acometen a la caja.

FASE	4	Montaje de los componentes.		
	Verificaciones		Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Situación, fijación y conexiones.		1 por elemento	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

IEI070 Cuadro individual formado por caja de material aislante y los dispositivos 1,00 Ud de mando y protección.

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación de la caja.	1 por caja	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Colocación de la caja para el cuadro.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Número, tipo y situación.	1 por caja	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Dimensiones.	1 por caja	■ Insuficientes.
2.3	Enrasado de la caja con el paramento.	1 por caja	■ Falta de enrase.
2.4	Fijación de la caja al paramento.	1 por caja	■ Insuficiente.

FASE	3	Conexionado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Conexiones.	1 por unidad	■ Insuficientes para el número de cables que acometen a la caja.



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

FASE	4	Montaje de los componentes.		
	Verificaciones		Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Situación, fijación y conexiones.	1	por elemento	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

IEI080a Línea de alimentación monofásica empotrada para cuadro secundario 11,45 m formada por cables unipolares con conductores de cobre, H07V-K 3G1,5 mm², siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo protector de PVC flexible, corrugado.

IEI080b Línea de alimentación monofásica empotrada para cuadro secundario 16,84 m formada por cables unipolares con conductores de cobre, H07V-K 3G1,5 mm², siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo protector de PVC flexible, corrugado.

IEI080c Línea de alimentación monofásica empotrada para cuadro secundario 38,15 m formada por cables unipolares con conductores de cobre, H07V-K 3G10 mm², siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo protector de PVC flexible, corrugado.

IEI080d Línea de alimentación trifásica empotrada para cuadro secundario 18,05 m formada por cables unipolares con conductores de cobre, H07V-K 5G2,5 mm², siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo protector de PVC flexible, corrugado.

IEI080e Línea de alimentación trifásica empotrada para cuadro secundario 10,15 m formada por cables unipolares con conductores de cobre, H07V-K 5G6 mm², siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo protector de PVC flexible, corrugado.

IEI080f Línea de alimentación trifásica empotrada para cuadro secundario 28,75 m formada por cables unipolares con conductores de cobre, H07V-K 5G6 mm², siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo protector de PVC flexible, corrugado.

IEI080g Línea de alimentación trifásica empotrada para cuadro secundario 35,95 m formada por cables unipolares con conductores de cobre, H07V-K 5G6 mm², siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo protector de PVC flexible, corrugado.

IEI080 Línea de alimentación trifásica empotrada para cuadro secundario 43,95 m formada por cables unipolares con conductores de cobre, H07V-K 5G6 mm², siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo protector de PVC flexible, corrugado.

FASE	1	Replanteo y trazado de la línea.		
	Verificaciones		Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación de la línea de alimentación.	1	por línea	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Colocación y fijación del tubo.		
------	---	---------------------------------	--	--



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Tipo de tubo.	1 por línea	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Diámetro.	1 por línea	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.3	Trazado de las rozas.	1 por línea	■ Dimensiones insuficientes.

FASE	3	Tendido de cables.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Sección de los conductores.	1 por línea	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2	Colores utilizados.	1 por línea	■ No se han utilizado los colores reglamentarios.

FASE	4	Conexionado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Conexionado.	1 por línea	<ul style="list-style-type: none">■ Falta de sujeción o de continuidad.■ Secciones insuficientes para las intensidades de arranque.

IEI090a Red eléctrica de distribución interior de subcuadro compuesta de: 1,00 Ud canalización con tubo protector; cableado con conductores de cobre; mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco) y monobloc de superficie (IP55).

IEI090b Red eléctrica de distribución interior de subcuadro compuesta de: 1,00 Ud canalización con tubo protector; cableado con conductores de cobre; mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco) y monobloc de superficie (IP55).

IEI090c Red eléctrica de distribución interior de subcuadro compuesta de: 1,00 Ud canalización con tubo protector; cableado con conductores de cobre; mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco) y monobloc de superficie (IP55).

IEI090d Red eléctrica de distribución interior de subcuadro compuesta de: 1,00 Ud canalización con tubo protector; cableado con conductores de cobre; mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco).

IEI090e Red eléctrica de distribución interior de subcuadro compuesta de: 1,00 Ud canalización con tubo protector; cableado con conductores de cobre; mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco) y monobloc de superficie (IP55).

IEI090f Red eléctrica de distribución interior de subcuadro compuesta de: 1,00 Ud canalización con tubo protector; cableado con conductores de cobre; mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco).



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

IEI090g Red eléctrica de distribución interior individual compuesta de: 1,00 Ud canalización con tubo protector; cableado con conductores de cobre; mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco).

IEI090h Red eléctrica de distribución interior de subcuadro compuesta de: 1,00 Ud canalización con tubo protector; cableado con conductores de cobre; mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco).

IEI090 Red eléctrica de distribución interior de subcuadro compuesta de: 1,00 Ud canalización con tubo protector; cableado con conductores de cobre; mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco) y monobloc de superficie (IP55).

FASE	1	Replanteo y trazado de canalizaciones.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Situación.	1 por tubo	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
1.2	Dimensiones.	1 por tubo	■ Dimensiones insuficientes.	
1.3	Distancia a otros elementos e instalaciones.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	

FASE	2	Colocación y fijación de los tubos.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Identificación de los circuitos.	1 por tubo	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Tipo y diámetro del tubo protector.	1 por tubo	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.3	Diámetros.	1 por tubo	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.4	Pasos a través de elementos constructivos.	1 por paso	■ Discontinuidad o ausencia de elementos flexibles en el paso.

FASE	3	Colocación de cajas de derivación y de empotrar.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Número, tipo y situación.	1 por caja	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2	Dimensiones.	1 por caja	■ Dimensiones insuficientes.
3.3	Conexiones.	1 por unidad	■ Insuficientes para el número de cables que acometen a la caja.
3.4	Tapa de la caja.	1 por caja	■ Fijación a obra insuficiente. ■ Falta de enrase con el paramento.

FASE	4	Tendido y conexionado de cables.		
------	---	----------------------------------	--	--



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Identificación de los conductores.	1 por tubo	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
4.2	Secciones.	1 por conductor	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
4.3	Conexión de los cables.	1 por unidad	■ Falta de sujeción o de continuidad.

FASE	5	Colocación de mecanismos.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Número, tipo y situación.	1 por mecanismo	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
5.2	Conexiones.	1 por mecanismo	■ Entrega de cables insuficiente. ■ Apriete de bornes insuficiente.
5.3	Fijación a obra.	1 por mecanismo	■ Insuficiente.

IFA010 Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 0,83 m de 1,00 Ud longitud, formada por tubo de polietileno de alta densidad banda azul (PE-100), de 32 mm de diámetro exterior, PN=16 atm y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.

FASE	1	Replanteo y trazado de la acometida, coordinado con el resto de instalaciones o elementos que puedan tener interferencias.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Dimensiones y trazado de la zanja.	1 por zanja	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 por unidad	■ No se han respetado.

FASE	2	Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Limpieza y planeidad.	1 por unidad	■ Falta de planeidad o presencia de irregularidades en el plano de apoyo.

FASE	3	Vertido y compactación del hormigón en formación de solera.
------	---	---



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Condiciones de vertido del hormigón.	1 por solera	<ul style="list-style-type: none"> ■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.
3.2	Espesor.	1 por solera	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 15 cm.

FASE	4	Colocación de la arqueta prefabricada.		
	Verificaciones		Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Disposición, tipo y dimensiones.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	

FASE	5	Vertido de la arena en el fondo de la zanja.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Espesor.	1 por unidad	■ Inferior a 15 cm.
5.2	Humedad y compacidad.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	6	Colocación de la tubería.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Tipo, situación y dimensión.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
6.2	Colocación del manguito pasamuros.	1 por unidad	■ Ausencia de pasatubos rejuntado e impermeabilizado.
6.3	Alineación.	1 por unidad	■ Desviaciones superiores al 2‰.

FASE	7	Montaje de la llave de corte.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Tipo, situación y diámetro.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
7.2	Conexiones.	1 por unidad	■ Entrega de tubos insuficiente. ■ Apriete insuficiente. ■ Sellado defectuoso.

FASE	8	Empalme de la acometida con la red general del municipio.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.1	Tipo, situación y diámetro.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.2	Conexiones de los tubos y sellado.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Entrega de tubos insuficiente. ■ Fijación defectuosa. ■ Falta de hermeticidad.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.			
Normativa de aplicación	<ul style="list-style-type: none"> ■ CTE. DB HS Salubridad ■ UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano 		

IFB010 Alimentación de agua potable de 1,96 m de longitud, enterrada, formada 1,00 Ud por tubo de polietileno de alta densidad banda azul (PE-100), de 32 mm de diámetro exterior, PN=16 atm.

FASE	1	Replanteo y trazado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Dimensiones y trazado de la zanja.	1 por zanja	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 por unidad	■ No se han respetado.

FASE	2	Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Limpieza y planeidad.	1 por unidad	■ Falta de planeidad o presencia de irregularidades en el plano de apoyo.

FASE	3	Vertido de la arena en el fondo de la zanja.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Espesor de la capa.	1 por unidad	■ Inferior a 10 cm.
3.2	Humedad y compacidad.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	4	Colocación de la tubería.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Tipo, situación y dimensión.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
4.2	Colocación del manguito pasamuros.	1 por unidad	■ Ausencia de pasatubos rejuntado e impermeabilizado.



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural
Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.	
Normativa de aplicación	<ul style="list-style-type: none"> ■ CTE. DB HS Salubridad ■ UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano

IFB020 Arqueta de paso, prefabricada de polipropileno, de sección rectangular de 1,00 Ud 51x37 cm en la base y 30 cm de altura, con tapa.

FASE	1	Replanteo de la arqueta.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Dimensiones.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Distancia a otros elementos e instalaciones.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Limpieza y planeidad.	1 por unidad	■ Falta de planeidad o presencia de irregularidades en el plano de apoyo.

FASE	3	Vertido y compactación del hormigón en formación de solera.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Espesor.	1 por unidad	■ Inferior a 15 cm.
3.2	Condiciones de vertido del hormigón.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.

FASE	4	Colocación de la arqueta prefabricada.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Disposición, tipo y dimensiones.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	5	Formación de agujeros para el paso de los tubos.	
------	---	--	--



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Situación y dimensiones de los tubos y las perforaciones.	1 por unidad	■ Falta de correspondencia entre los tubos y las perforaciones para su conexión.

IFC010 Preinstalación de contador general de agua de 1 1/4" DN 32 mm, 1,00 Ud colocado en hornacina, con llave de corte general de compuerta.

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Dimensiones y trazado del soporte.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 por unidad	■ No se han respetado.

FASE	2	Colocación y fijación de accesorios y piezas especiales.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Tipo, situación y diámetro.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Colocación de elementos.	1 por unidad	■ Posicionamiento deficiente.

IFI005a Tubería para instalación interior de fontanería, colocada 113,36 m superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 16 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.

IFI005b Tubería para instalación interior de fontanería, colocada 254,63 m superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 20 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.

IFI005c Tubería para instalación interior de fontanería, colocada 27,90 m superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 25 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.

IFI005 Tubería para instalación interior de fontanería, colocada 2,42 m superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 32 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.

FASE	1	Replanteo y trazado.
------	---	----------------------



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Dimensiones y trazado.	1 cada 10 m	<ul style="list-style-type: none"> ■ El trazado no se ha realizado exclusivamente con tramos horizontales y verticales. ■ La tubería de agua caliente se ha colocado por debajo de la tubería de agua fría, en un mismo plano vertical. ■ Distancia entre tuberías de agua fría y de agua caliente inferior a 4 cm. ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Alineaciones.	1 cada 10 m	<ul style="list-style-type: none"> ■ Desviaciones superiores al 2‰.
1.3	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 cada 10 m	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se han respetado.

FASE	2	Colocación y fijación de tubo y accesorios.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Diámetros y materiales.	1 cada 10 m	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Número y tipo de soportes.	1 cada 10 m	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.3	Separación entre soportes.	1 cada 10 m	<ul style="list-style-type: none"> ■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
2.4	Uniones y juntas.	1 cada 10 m	<ul style="list-style-type: none"> ■ Falta de resistencia a la tracción.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.	
Normativa de aplicación	<ul style="list-style-type: none"> ■ CTE. DB HS Salubridad ■ UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano

IFI008 Válvula de asiento de latón, de 3/4" de diámetro, con maneta y 22,00 Ud embellecedor de acero inoxidable.

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 10 llaves	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ± 30 mm. ■ Difícilmente accesible.

FASE	2	Conexión de la válvula a los tubos.	
------	---	-------------------------------------	--



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Uniones.	1 cada 10 llaves	■ Uniones defectuosas o sin elemento de estanqueidad.

III010 Luminaria, de 1276x170x100 mm, para 2 lámparas fluorescentes TL de 2,00 Ud 36 W.

III120 Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 355 mm 14,00 Ud de altura, para lámpara fluorescente triple TC-TEL de 32 W, modelo Miniyes 1x32W TC-TEL Reflector "LAMP".

III150 Luminaria lineal, de 1486x85x85 mm, para 1 lámpara fluorescente T5 de 2,00 Ud 49 W.

III160 Aplique de pared, de 402x130x400 mm, para 1 lámpara fluorescente TC- 52,00 Ud L de 24 W, modelo OD-6916 1x24W BF TC-L "ODEL-LUX".

II X005 Luminaria para adosar a techo o pared, de 210x120x100 mm, para 1 4,00 Ud lámpara incandescente A 60 de 60 W.

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 10 unidades	■ Variaciones superiores a ±20 mm.

FASE	2	Montaje, fijación y nivelación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Fijación.	1 cada 10 unidades	■ Fijación deficiente.

FASE	3	Conexionado.		
	Verificaciones		Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Conexiones de cables.		1 cada 10 unidades	<div>■ Conexiones defectuosas a la red de alimentación eléctrica.</div> <div>■ Conexiones defectuosas a la línea de tierra.</div>

FASE	4	Colocación de lámparas y accesorios.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Número de lámparas.	1 cada 10 unidades	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

ISB010 Bajante interior de la red de evacuación de aguas residuales, formada 6,00 m por PVC, serie B, de 90 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.

ISB010b Bajante interior de la red de evacuación de aguas residuales, formada 3,00 m por PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.

FASE	1	Replanteo y trazado de la bajante.
------	---	------------------------------------



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Dimensiones, aplomado y trazado.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 cada 10 m	■ No se han respetado.

FASE	2	Presentación en seco de tubos, accesorios y piezas especiales.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Número, tipo y dimensiones.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Número y tipo de soportes.	1 cada 10 m	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
3.2	Separación entre soportes.	1 cada 10 m	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
3.3	Tipo, material, situación y diámetro.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.4	Uniones y juntas.	1 cada 10 m	■ Falta de resistencia a la tracción.

FASE	4	Limpieza de la zona a unir con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Limpieza.	1 cada 10 m	■ Existencia de restos de suciedad.
4.2	Estanqueidad.	1 cada 10 m	■ Falta de estanqueidad.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.	
Normativa de aplicación	CTE. DB HS Salubridad

ISD005b Red de pequeña evacuación, empotrada en paramento, de PVC, serie 27,58 m B, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.

ISD005 Red de pequeña evacuación, empotrada en paramento, de PVC, serie 23,94 m B, de 40 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.

ISD005c Red de pequeña evacuación, empotrada en paramento, de PVC, serie 108,15 m B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.

FASE	1	Presentación de tubos, accesorios y piezas especiales.	
------	---	--	--



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Número, tipo y dimensiones.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Disposición, tipo y número de bridas o ganchos de sujeción.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Pendientes.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Pasatubos en muros y forjados.	1 cada 10 m de tubería	■ Ausencia de pasatubos. ■ Holgura insuficiente.
3.2	Número y tipo de soportes.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.3	Separación entre soportes.	1 cada 10 m	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
3.4	Tipo, material, situación y diámetro.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.5	Uniones y juntas.	1 cada 10 m	■ Falta de resistencia a la tracción.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.
Normativa de aplicación CTE. DB HS Salubridad

ISD008 Bote sifónico de PVC de 110 mm de diámetro, con tapa ciega de acero 9,00 Ud inoxidable, colocado superficialmente bajo el forjado.

FASE	1	Colocación del bote sifónico.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Nivelación.	1 por unidad	■ No coincidencia con la rasante del pavimento.
1.2	Diámetro.	1 por unidad	■ Inferior a 11 cm.
1.3	Unión del prolongador con el bote sifónico.	1 por unidad	■ Falta de estanqueidad.
1.4	Fijación al forjado.	1 por unidad	■ Existencia de holgura.
1.5	Distancia del bote sifónico a la bajante.	1 por unidad	■ Superior a 2 m.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.
Normativa de aplicación CTE. DB HS Salubridad



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

- NAA010a** Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., 43,21 m
empotrada en paramento, para la distribución de fluidos calientes (de
+40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica de
16,0 mm de diámetro interior y 9,5 mm de espesor.
- NAA010b** Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., 9,14 m
empotrada en paramento, para la distribución de fluidos calientes (de
+40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica de
23,0 mm de diámetro interior y 10,0 mm de espesor.
- NAA010c** Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., 8,72 m
colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes
(de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica
de 19 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.
- NAA010d** Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., 164,53 m
colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes
(de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica
de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.
- NAA010e** Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., 3,06 m
colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes
(de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica
de 26 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.
- NAA010** Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., 1,45 m
colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes
(de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica
de 36 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.

FASE	1	Colocación del aislamiento.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Colocación.	1 cada 50 m	<ul style="list-style-type: none"> ■ Falta de continuidad. ■ Solapes insuficientes. 	

NIG211 Reparación de impermeabilización de balcones y terrazas con 51,29 m²
filtraciones, mediante el sistema Conica Balcones "BASF Construction
Chemical", compuesto por capa de regularización con revestimiento
elástico, Conipur BC 351 "BASF Construction Chemical", de color beige
RAL 1001, mezclado con árido de cuarzo natural, Mastertop F1 "BASF
Construction Chemical" (con una proporción en peso 1:0,5), aplicado
con llana o rastrillo de goma; y sellado con revestimiento elástico,
Conipur BC 351 "BASF Construction Chemical", de color beige RAL 1001,
aplicado con rodillo o pistola; previa imprimación con Mastertop P 682
"BASF Construction Chemical", aplicada con un paño, sobre superficie
soporte de cerámica vitrificada (no incluida en este precio).

FASE	1	Limpieza y preparación de la superficie en la que ha de aplicarse la impermeabilización.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Limpieza.	1 en general	<ul style="list-style-type: none"> ■ Existencia de restos de suciedad. 	



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

FASE	2	Aplicación de la imprimación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Aplicación.	1 cada 100 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se ha aplicado en capa muy fina. ■ Presencia de acumulaciones de material. ■ Presencia de zonas sin imprimir.

FASE	3	Aplicación de la capa de regularización.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Tiempo de secado de la imprimación.	1 cada 100 m ²	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
3.2	Propiedades del material.	1 cada 100 m ²	■ Falta de homogeneidad.

FASE	4	Aplicación de la capa de sellado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Propiedades del material.	1 cada 100 m ²	■ Falta de homogeneidad.

QRE010 Encuentro de faldón de tejado con chimeneas o conductos de 16,00 Ud ventilación mediante banda ajustable compuesta por aleación de aluminio y zinc y lámina flexible de plomo natural de 1 mm de espesor, formando doble babero, fijada con perfil de acero inoxidable.

FASE	1	Formación del encuentro.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Desarrollo y colocación de la banda.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Existencia de filtraciones. ■ Altura inferior a 25 cm en la parte superior del encuentro. ■ Altura inferior a 15 cm en la parte inferior del encuentro.

RAG012 Alicatado con azulejo liso, 1/0/-/-, 20x20 cm, 8 €/m², colocado sobre 350,67 m² una superficie soporte de placas de yeso laminado en paramentos interiores, mediante adhesivo cementoso normal, C1, blanco, sin junta (separación entre 1,5 y 3 mm); cantoneras de PVC, y ángulos de PVC, y piezas especiales.

FASE	1	Preparación de la superficie soporte.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Planeidad.	1 cada 30 m ²	■ Variaciones superiores a ±2 mm, medidas con regla de 2 m.
1.2	Limpieza.	1 en general	■ Existencia de restos de suciedad.

FASE	2	Replanteo de niveles y disposición de baldosas.	
------	---	---	--



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Disposición de las baldosas.	1 cada 30 m ²	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Colocación de maestras o reglas.		
	Verificaciones		Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Nivelación.		1 cada 30 m²	■ Falta de nivelación. ■ Nivelación incorrecta.

FASE	4	Preparación y aplicación del adhesivo.		
	Verificaciones		Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Tiempo útil del adhesivo.		1 cada 30 m²	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
4.2	Tiempo de reposo del adhesivo.		1 cada 30 m²	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

FASE	5	Formación de juntas de movimiento.		
	Verificaciones		Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Juntas de partición y perimetrales.	1 cada 30 m²	■ Espesor inferior a 0,5 cm. ■ Falta de continuidad.	

FASE	6	Colocación de las baldosas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Colocación de las baldosas.	1 cada 30 m²	<ul style="list-style-type: none">■ Presencia de huecos en el adhesivo.■ Desviación entre dos baldosas adyacentes superior a 1 mm.■ Falta de alineación en alguna junta superior a ±2 mm, medida con regla de 1 m.
6.2	Separación entre baldosas.	1 cada 30 m²	<ul style="list-style-type: none">■ Inferior a 0,15 cm.■ Superior a 0,3 cm.

FASE	7	Ejecución de esquinas y rincones.		
	Verificaciones		Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Esquinas.		1 cada 30 m ²	■ Ausencia de cantoneras.
7.2	Rincones.		1 cada 30 m ²	■ Ausencia de piezas de ángulo.

FASE	8	Rejuntado de baldosas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.1	Limpieza de las juntas.	1 cada 30 m²	■ Existencia de restos de suciedad.



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.2	Aplicación del material de rejuntado.	1 cada 30 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ No han transcurrido como mínimo 24 horas desde la colocación de las baldosas. ■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
8.3	Continuidad en el rejuntado.	1 cada 30 m ²	■ Presencia de coqueras.

FASE	9	Acabado y limpieza final.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
9.1	Planeidad.	1 cada 30 m ²	■ Variaciones superiores a ± 3 mm, medidas con regla de 2 m.
9.2	Nivelación entre baldosas.	1 cada 30 m ²	■ Variaciones superiores a ± 2 mm.
9.3	Alineación de las juntas de colocación.	1 cada 30 m ²	■ Variaciones superiores a ± 2 mm, medidas con regla de 1 m.
9.4	Limpieza.	1 en general	■ Existencia de restos de suciedad.

RIP030 Pintura plástica con textura lisa, color a elegir, acabado mate, sobre 1.139,44 m² paramentos horizontales y verticales interiores de yeso o escayola, mano de fondo y dos manos de acabado (rendimiento: 0,125 l/m² cada mano).

FASE	1	Preparación del soporte.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Estado del soporte.	1 por estancia	■ Existencia de restos de suciedad.

FASE	2	Aplicación de la mano de fondo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Rendimiento.	1 por estancia	■ Inferior a 0,18 l/m ² .

FASE	3	Aplicación de las manos de acabado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Acabado.	1 por estancia	<ul style="list-style-type: none"> ■ Existencia de descolgamientos, cuarteaduras, fisuras, desconchados, bolsas o falta de uniformidad.
3.2	Rendimiento.	1 por estancia	■ Inferior a 0,25 l/m ² .



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

RSG011 Solado de baldosas cerámicas de gres rústico, 2/2/H/-, de 20x20 cm, 57,02 m² 8 €/m², recibidas con mortero de cemento M-5 de 3 cm de espesor y rejuntadas con mortero de juntas cementoso con resistencia elevada a la abrasión y absorción de agua reducida, CG2, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), con la misma tonalidad de las piezas.

RSG011b Solado de baldosas cerámicas de gres rústico, 5/1/-/-, de 30x30 cm, 83,45 m² 8 €/m², recibidas con mortero de cemento M-5 de 3 cm de espesor y rejuntadas con mortero de juntas cementoso con resistencia elevada a la abrasión y absorción de agua reducida, CG2, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), con la misma tonalidad de las piezas.

FASE	1	Replanteo de la disposición de las baldosas y juntas de movimiento.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1		Juntas de colocación, de partición, perimetrales y estructurales.	1 cada 400 m ²	■ Falta de continuidad.

FASE	2	Extendido de la capa de mortero.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1		Espesor.	1 cada 400 m ²	■ Inferior a 3 cm.

FASE	3	Espolvoreo de la superficie de mortero con cemento.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1		Espolvoreo.	1 en general	■ La superficie de mortero no ha sido humedecida previamente.

FASE	4	Colocación de las baldosas a punta de paleta.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1		Colocación de las baldosas.	1 cada 400 m ²	■ Presencia de huecos en el mortero. ■ Desviación entre dos baldosas adyacentes superior a 1 mm. ■ Falta de alineación en alguna junta superior a ±2 mm, medida con regla de 1 m.
4.2		Planeidad.	1 cada 400 m ²	■ Variaciones superiores a ±3 mm, medidas con regla de 2 m.
4.3		Separación entre baldosas.	1 cada 400 m ²	■ Inferior a 0,15 cm. ■ Superior a 0,3 cm.

FASE	5	Formación de juntas de partición, perimetrales y estructurales.		
------	---	---	--	--



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Juntas de partición y perimetrales.	1 cada 400 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Espesor inferior a 0,5 cm. ■ Profundidad inferior al espesor del revestimiento. ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
5.2	Juntas estructurales existentes.	1 cada 400 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se ha respetado su continuidad hasta el pavimento.

FASE	6	Rejuntado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Limpieza de las juntas.	1 cada 400 m²	■ Existencia de restos de suciedad.
6.2	Aplicación del material de rejuntado.	1 cada 400 m²	■ No han transcurrido como mínimo 24 horas desde la colocación de las baldosas. ■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

FASE	7	Limpieza final del pavimento.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
7.1	Limpieza.	1 en general	■ Existencia de restos de suciedad.	

RSL010 Pavimento laminado de lamas de 1200x190 mm, ensambladas sin cola, tipo 'Clic', colocadas sobre lámina de espuma de polietileno de alta densidad de 3 mm de espesor.

FASE	1	Colocación de la base de polietileno.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Colocación.	1 cada 100 m²	<ul style="list-style-type: none">■ No se ha colocado perpendicular a las lamas.■ No se ha dejado un sobrante de 15 cm alrededor de toda la estancia.

FASE	2	Colocación y recorte de la primera hilada por una esquina de la habitación.		
	Verificaciones		Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Junta de dilatación perimetral.		1 cada 100 m ²	■ Inferior a 0,8 cm.

FASE	3	Colocación y recorte de las siguientes hiladas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Situación.	1 cada 100 m²	■ No se han colocado las lamas en paralelo al lado de mayor longitud de la estancia.



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

RSP010 Solado de baldosas de granito Blanco Alba, para interiores, 60x40x3 105,92 m² cm, acabado abujardado, recibidas con adhesivo cementoso mejorado, C2 y rejuntadas con mortero de rejuntado especial para revestimientos de piedra natural.

FASE	1	Colocación de las baldosas a punta de paleta.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Color.	1 cada 400 m²	■ La colocación no se ha realizado mezclando baldosas de varios paquetes.
1.2	Limpieza de la parte posterior de la baldosa.	1 cada 400 m²	■ Existencia de restos de suciedad.
1.3	Separación entre baldosas.	1 cada 400 m²	■ Inferior a 1 mm en algún punto. ■ Superior a 2 mm en algún punto.
1.4	Colocación de las baldosas.	1 cada 400 m²	■ Presencia de huecos en el adhesivo. ■ No se han colocado antes de concluir el tiempo abierto del adhesivo.

RSN020 Pavimento continuo de hormigón en masa HM-20/B/20/I fabricado 730,12 m² en central y vertido desde camión, de 10 cm de espesor, extendido y vibrado manual, y capa de mortero de rodadura, color Gris Natural, con áridos de cuarzo, pigmentos y aditivos, rendimiento 5 kg/m², con acabado fratasado mecánico.

FASE	1	Vertido y compactación del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Planeidad.	1 cada 100 m ² y no menos de 1 por estancia	■ Variaciones superiores a ±4 mm, medidas con regla de 2 m.
1.2	Espesor.	1 cada 100 m ² y no menos de 1 por estancia	■ Inferior a 10 cm.
1.3	Acabado.	1 cada 100 m ² y no menos de 1 por estancia	■ Existencia de bolsas o grietas.

RTB025 Falso techo registrable de placas de escayola fisurada, con perfilería 137,60 m² oculta.

FASE	1	Nivelación y colocación de los perfiles perimetrales.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Separación entre puntos de fijación del perfil angular.	1 cada 10 m de perfil	■ Superior a 100 cm.	

FASE	2	Señalización de los puntos de anclaje al forjado.		
------	---	---	--	--



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Separación entre varillas.	1 cada 20 m ² y no menos de 1 por estancia	■ Superior a 125 cm.

FASE	3	Colocación de las placas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Planeidad.	1 cada 20 m ² y no menos de 1 por estancia	■ Variaciones superiores a ±4 mm, medidas con regla de 2 m.
3.2	Nivelación.	1 cada 20 m ² y no menos de 1 por estancia	■ Pendiente superior al 0,5%.

SAL010 Lavabo sobre encimera, serie Urbi 1 "ROCA", color blanco, de 450 mm de 9,00 Ud diámetro, equipado con grifería monomando, serie Kendo "ROCA", modelo 5A3458A00, acabado cromo-brillo, de 150x382 mm y desagüe, con sifón botella, serie Botella-Curvo "ROCA", modelo 506401614, acabado cromo, de 250x35/95 mm.

SAD020 Plato de ducha de porcelana sanitaria modelo Ontario-N "ROCA", color blanco, de 60x60x12 cm, equipado con grifería monomando, serie Kendo "ROCA", modelo 5A2058A00, acabado brillo, de 107x275 mm.

FASE	1	Montaje de la grifería.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Uniones.	1 por grifo	■ Inexistencia de elementos de junta.

UJC020 Césped por siembra de mezcla de semillas.

2.665,00 m²

FASE	1	Preparación del terreno y abonado de fondo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Eliminación de la vegetación.	1 cada 100 m²	■ Época inadecuada.
1.2	Laboreo.	1 cada 100 m²	■ Profundidad inferior a 20 cm. ■ Terreno inadecuado para la penetración de las raíces.
1.3	Acabado y refino de la superficie.	1 cada 100 m²	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

4.- CONTROL DE RECEPCIÓN DE LA OBRA TERMINADA: PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO.

En el apartado del Pliego del proyecto correspondiente a las Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado se establecen las verificaciones y pruebas de servicio a realizar por la empresa constructora o instaladora, para comprobar las prestaciones finales del edificio; siendo a su cargo el coste de las mismas.

Se realizarán tanto las pruebas finales de servicio prescritas por la legislación aplicable, contenidas en el preceptivo ESTUDIO DE PROGRAMACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA redactado por el Director de Ejecución de la Obra, como las indicadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas del proyecto y las que pudiera ordenar la Dirección Facultativa durante el transcurso de la obra.



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

5.- VALORACIÓN ECONÓMICA

Atendiendo a lo establecido en el Art. 11 de la LOE, es obligación del constructor ejecutar la obra con sujeción al proyecto, al contrato, a la legislación aplicable y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto, acreditando mediante el aporte de certificados, resultados de pruebas de servicio, ensayos u otros documentos, dicha calidad exigida.

El coste de todo ello corre a cargo y cuenta del constructor, sin que sea necesario presupuestarlo de manera diferenciada y específica en el capítulo "Control de calidad y Ensayos" del presupuesto de ejecución material del proyecto.

En este capítulo se indican aquellos otros ensayos o pruebas de servicio que deben ser realizados por entidades o laboratorios de control de calidad de la edificación, debidamente homologados y acreditados, distintos e independientes de los realizados por el constructor. El presupuesto estimado en este Plan de control de calidad de la obra, sin perjuicio del previsto en el preceptivo ESTUDIO DE PROGRAMACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA, a confeccionar por el Director de Ejecución de la Obra, asciende a la cantidad de 758,55 Euros.

A continuación se detalla el capítulo de Control de calidad y Ensayos del Presupuesto de Ejecución material (PEM).

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1	Ud Ensayo sobre una muestra de mortero fresco, con determinación de: consistencia.	1,00	197,75	197,75
2	Ud Ensayo sobre una muestra de perfil de aluminio para carpintería, con determinación de: medidas y tolerancias (inercia del perfil).	1,00	202,08	202,08
3	Ud Ensayo sobre una muestra de ladrillo cerámico para revestir, con determinación de: tolerancia dimensional, forma y aspecto.	1,00	228,72	228,72
4	Ud Conjunto de pruebas de servicio en vivienda, para comprobar el correcto funcionamiento de las siguientes instalaciones: electricidad, TV/FM, portero automático, fontanería, saneamiento y calefacción.	1,00	130,00	130,00
TOTAL:				758,55

O Rosal, Julio 2014

Fdo: Jose Carlos Lima Pacheco



Proyecto Rehabilitacion de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Projectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

5.5. ANEXO 5: GESTION DE RESIDUOS



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

1.- CONTENIDO DEL DOCUMENTO

En cumplimiento del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (RCD), conforme a lo dispuesto en el Artículo 4 "Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición", el presente estudio desarrolla los puntos siguientes:

- Agentes intervinientes en la Gestión de RCD.
- Normativa y legislación aplicable.
- Identificación de los residuos de construcción y demolición generados en la obra, codificados según la Orden MAM/304/2002.
- Estimación de la cantidad generada en volumen y peso.
- Medidas para la prevención de los residuos en la obra.
- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos.
- Medidas para la separación de los residuos en obra.
- Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos.
- Valoración del coste previsto de la gestión de RCD.

2.- AGENTES INTERVINIENTES

2.1.- Identificación

El presente estudio corresponde al proyecto TFG, situado en L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra).

Los agentes principales que intervienen en la ejecución de la obra son:

Promotor	
Proyectista	Jose Carlos Lima Pacheco
Director de Obra	A designar por el promotor
Director de Ejecución	A designar por el promotor

Se ha estimado en el presupuesto del proyecto, un coste de ejecución material (Presupuesto de ejecución material) de 475.474,48 €.

2.1.1.- Productor de residuos (Promotor)

Se identifica con el titular del bien inmueble en quien reside la decisión última de construir o demoler. Según el artículo 2 "Definiciones" del Real Decreto 105/2008, se pueden presentar tres casos:



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

1. La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.
2. La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.
3. El importador o adquirente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.

En el presente estudio, se identifica como el productor de los residuos:

2.1.2.- Poseedor de residuos (Constructor)

En la presente fase del proyecto no se ha determinado el agente que actuará como Poseedor de los Residuos, siendo responsabilidad del Productor de los residuos (Promotor) su designación antes del comienzo de las obras.

2.1.3.- Gestor de residuos

Es la persona física o jurídica, o entidad pública o privada, que realice cualquiera de las operaciones que componen la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas operaciones y la de los vertederos, así como su restauración o gestión ambiental de los residuos, con independencia de ostentar la condición de productor de los mismos. Éste será designado por el Productor de los residuos (Promotor) con anterioridad al comienzo de las obras.

2.2.- Obligaciones

2.2.1.- Productor de residuos (Promotor)

Debe incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, que contendrá como mínimo:

1. Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, o norma que la sustituya.
2. Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.
3. Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
4. Las medidas para la separación de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación establecida en el apartado 5 del artículo 5.
5. Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

6. Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

7. Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición, que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

Está obligado a disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en el Real Decreto 105/2008 y, en particular, en el presente estudio o en sus modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, deberá preparar un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, que deberá incluirse en el estudio de gestión de RCD, así como prever su retirada selectiva, con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

En los casos de obras sometidas a licencia urbanística, el poseedor de residuos, queda obligado a constituir una fianza o garantía financiera equivalente que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra, en los términos previstos en la legislación de las comunidades autónomas correspondientes.

2.2.2.- Poseedor de residuos (Constructor)

La persona física o jurídica que ejecute la obra - el constructor -, además de las prescripciones previstas en la normativa aplicable, está obligado a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación a los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra, en particular las recogidas en los artículos 4.1 y 5 del Real Decreto 105/2008 y las contenidas en el presente estudio.

El plan presentado y aceptado por la propiedad, una vez aprobado por la dirección facultativa, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos.

En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se registrará por lo establecido en el artículo 33 de la Ley 10/1998, de 21 de abril.

Mientras se encuentren en su poder, el poseedor de los residuos estará obligado a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos dentro de la obra en que se produzcan.

Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubique la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

El poseedor de los residuos de construcción y demolición estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los certificados y la documentación acreditativa de la gestión de los residuos, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

2.2.3.- Gestor de residuos

Además de las recogidas en la legislación específica sobre residuos, el gestor de residuos de construcción y demolición cumplirá con las siguientes obligaciones:

1. En el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización por la legislación de residuos, llevar un registro en el que, como mínimo, figure la cantidad de residuos gestionados, expresada en toneladas y en metros cúbicos, el tipo de residuos, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado, así como las cantidades, en toneladas y en metros cúbicos, y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.
2. Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro mencionado en el punto anterior. La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.
3. Extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, en los términos recogidos en este real decreto, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia. Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida,



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.

4. En el supuesto de que carezca de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá disponer de un procedimiento de admisión de residuos en la instalación que asegure que, previamente al proceso de tratamiento, se detectarán y se separarán, almacenarán adecuadamente y derivarán a gestores autorizados de residuos peligrosos aquellos que tengan este carácter y puedan llegar a la instalación mezclados con residuos no peligrosos de construcción y demolición. Esta obligación se entenderá sin perjuicio de las responsabilidades en que pueda incurrir el productor, el poseedor o, en su caso, el gestor precedente que haya enviado dichos residuos a la instalación.

3.- NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE

El presente estudio se redacta al amparo del artículo 4.1 a) del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, sobre "Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición".

A la obra objeto del presente estudio le es de aplicación el Real Decreto 105/2008, en virtud del artículo 3, por generarse residuos de construcción y demolición definidos en el artículo 3, como:

"cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de Residuo incluida en el artículo 3. de la Ley 10/1998, de 21 de abril, se genere en una obra de construcción o demolición" o bien, "aquel residuo no peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes, y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas".

No es aplicable al presente estudio la excepción contemplada en el artículo 3.1 del Real Decreto 105/2008, al no generarse los siguientes residuos:

- a) Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.
- b) Los residuos de industrias extractivas regulados por la Directiva 2006/21/CE, de 15 de marzo.
- c) Los lodos de dragado no peligrosos reubicados en el interior de las aguas superficiales derivados de las actividades de gestión de las aguas y de las vías navegables, de prevención de las inundaciones o de mitigación de los efectos de las inundaciones o las sequías, reguladas por el Texto Refundido de la Ley de Aguas, por la Ley 48/2003, de 26 de noviembre, de régimen económico y de prestación de servicios de los puertos de interés general, y por los tratados internacionales de los que España sea parte.

A aquellos residuos que se generen en la presente obra y estén regulados por legislación específica sobre residuos, cuando estén mezclados con otros residuos de construcción y demolición, les será de aplicación el Real Decreto 105/2008 en los aspectos no contemplados en la legislación específica.

Para la elaboración del presente estudio se ha considerado la normativa siguiente:

- Artículo 45 de la Constitución Española.



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

G GESTIÓN DE RESIDUOS

Ley de envases y residuos de envases

Ley 11/1997, de 24 de abril, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 25 de abril de 1997

Desarrollada por:

Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases

Real Decreto 782/1998, de 30 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 1998

Modificada por:

Modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 27 de marzo de 2010

Ley de residuos

Ley 10/1998, de 21 de abril, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 22 de abril de 1998

Completada por:

Real Decreto por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero

Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, del Ministerio de Medio Ambiente.

B.O.E.: 29 de enero de 2002

Modificada por:

Ley de calidad del aire y protección de la atmósfera



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 16 de noviembre de 2007

Modificada por:

Modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 23 de diciembre de 2009

Plan nacional de residuos de construcción y demolición 2001-2006

Resolución de 14 de junio de 2001, de la Secretaría General de Medio Ambiente.

B.O.E.: 12 de julio de 2001

Real Decreto por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero

Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, del Ministerio de Medio Ambiente.

B.O.E.: 29 de enero de 2002

Modificado por:

Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de febrero de 2008

Modificado por:

Modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 27 de marzo de 2010

Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de febrero de 2008

Plan nacional integrado de residuos para el período 2008-2015



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

Resolución de 20 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático.

B.O.E.: 26 de febrero de 2009

Decreto por el que se regula el régimen jurídico de la producción y gestión de residuos y el Registro General de Productores y Gestores de Residuos de Galicia

Decreto 174/2005, de 9 de junio de 2005, de la Consellería de Medio Ambiente de la Comunidad de Galicia.

D.O.G.: 29 de junio de 2005

GC GESTIÓN DE RESIDUOS | CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS

Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos

Orden MAM 304/2002, de 8 de febrero, del Ministerio de Medio Ambiente.

B.O.E.: 19 de febrero de 2002

Corrección de errores:

Corrección de errores de la Orden MAM 304/2002, de 8 de febrero

B.O.E.: 12 de marzo de 2002

4.- IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN LA OBRA, CODIFICADOS SEGÚN LA ORDEN MAM/304/2002.

Todos los posibles residuos de construcción y demolición generados en la obra, se han codificado atendiendo a la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos, según la Lista Europea de Residuos (LER) aprobada por la Decisión 2005/532/CE, dando lugar a los siguientes grupos:

RCD de Nivel I: Tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación

El Real Decreto 105/2008 (artículo 3.1.a), considera como excepción de ser consideradas como residuos:

Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas, reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.

RCD de Nivel II: Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Se ha establecido una clasificación de RCD generados, según los tipos de materiales de los que están compuestos:



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural
Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

Material según Orden Ministerial MAM/304/2002
RCD de Nivel I
1 Tierras y pétreos de la excavación
RCD de Nivel II
RCD de naturaleza no pétreo
1 Asfalto
2 Madera
3 Metales (incluidas sus aleaciones)
4 Papel y cartón
5 Plástico
6 Vidrio
7 Yeso
RCD de naturaleza pétreo
1 Arena, grava y otros áridos
2 Hormigón
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos
4 Piedra
RCD potencialmente peligrosos
1 Basuras
2 Otros

5.- ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA

Se ha estimado la cantidad de residuos generados en la obra, a partir de las mediciones del proyecto, en función del peso de materiales integrantes en los rendimientos de los correspondientes precios descompuestos de cada unidad de obra, determinando el peso de los restos de los materiales sobrantes (mermas, roturas, despuntes, etc) y el del embalaje de los productos suministrados.

El volumen de excavación de las tierras y de los materiales pétreos no utilizados en la obra, se ha calculado en función de las dimensiones del proyecto, afectado por un coeficiente de esponjamiento según la clase de terreno.

A partir del peso del residuo, se ha estimado su volumen mediante una densidad aparente definida por el cociente entre el peso del residuo y el volumen que ocupa una vez depositado en el contenedor.

Los resultados se resumen en la siguiente tabla:

Material según Orden Ministerial MAM/304/2002	Código LER	Densidad aparente (t/m³)	Peso (t)	Volumen (m³)
RCD de Nivel I				
1 Tierras y pétreos de la excavación				
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	1,60	5,035	3,147
RCD de Nivel II				
RCD de naturaleza no pétreo				
1 Asfalto				
Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01.	17 03 02	1,00	0,019	0,019



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural
Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

Material según Orden Ministerial MAM/304/2002	Código LER	Densidad aparente (t/m ³)	Peso (t)	Volumen (m ³)
2 Madera				
Madera.	17 02 01	1,10	8,769	7,972
3 Metales (incluidas sus aleaciones)				
Envases metálicos.	15 01 04	0,60	0,001	0,002
Cobre, bronce, latón.	17 04 01	1,50	0,028	0,019
Aluminio.	17 04 02	1,50	0,079	0,053
Hierro y acero.	17 04 05	2,10	6,507	3,099
Metales mezclados.	17 04 07	1,50	0,418	0,279
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	17 04 11	1,50	0,149	0,099
4 Papel y cartón				
Envases de papel y cartón.	15 01 01	0,75	0,780	1,040
5 Plástico				
Plástico.	17 02 03	0,60	0,640	1,067
6 Vidrio				
Vidrio.	17 02 02	1,00	2,228	2,228
7 Yeso				
Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.	17 08 02	1,00	10,294	10,294
RCD de naturaleza pétreo				
1 Arena, grava y otros áridos				
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 08	1,51	9,417	6,236
Residuos de arena y arcillas.	01 04 09	1,60	0,519	0,324
2 Hormigón				
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	1,50	229,426	152,951
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos				
Ladrillos.	17 01 02	1,25	35,842	28,674
Tejas y materiales cerámicos.	17 01 03	1,25	21,234	16,987
4 Piedra				
Residuos del corte y serrado de piedra distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 13	1,50	74,404	49,603
RCD potencialmente peligrosos				
1 Otros				
Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.	08 01 11	0,90	0,071	0,079
Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	17 06 04	0,60	0,423	0,705
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	17 09 04	1,50	0,148	0,099

En la siguiente tabla, se exponen los valores del peso y el volumen de RCD, agrupados por niveles y apartados

Material según Orden Ministerial MAM/304/2002	Peso (t)	Volumen (m ³)
RCD de Nivel I		
1 Tierras y pétreos de la excavación	5,035	3,147
RCD de Nivel II		



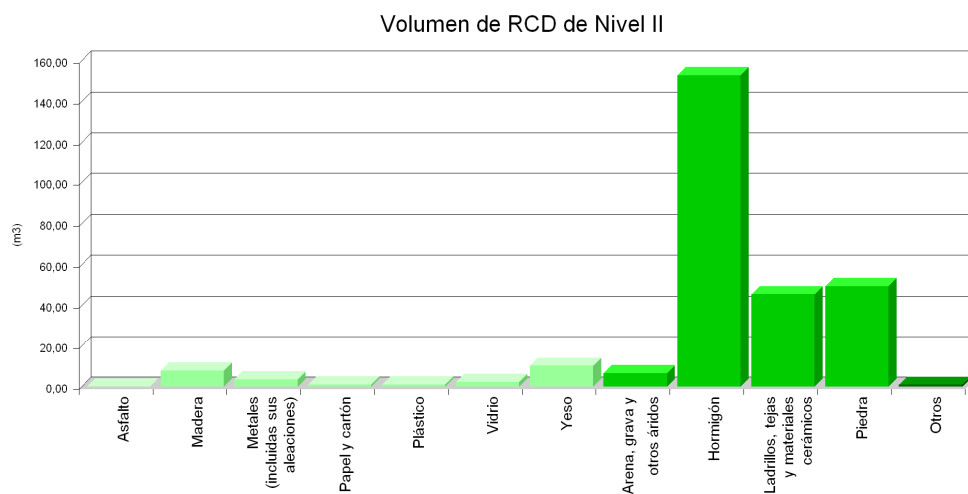
Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

Material según Orden Ministerial MAM/304/2002	Peso (t)	Volumen (m³)
RCD de naturaleza no pétreo		
1 Asfalto	0,019	0,019
2 Madera	8,769	7,972
3 Metales (incluidas sus aleaciones)	7,182	3,550
4 Papel y cartón	0,780	1,040
5 Plástico	0,640	1,067
6 Vidrio	2,228	2,228
7 Yeso	10,294	10,294
RCD de naturaleza pétreo		
1 Arena, grava y otros áridos	9,936	6,561
2 Hormigón	229,426	152,951
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	57,076	45,661
4 Piedra	74,404	49,603
RCD potencialmente peligrosos		
1 Basuras	0,000	0,000
2 Otros	0,642	0,883





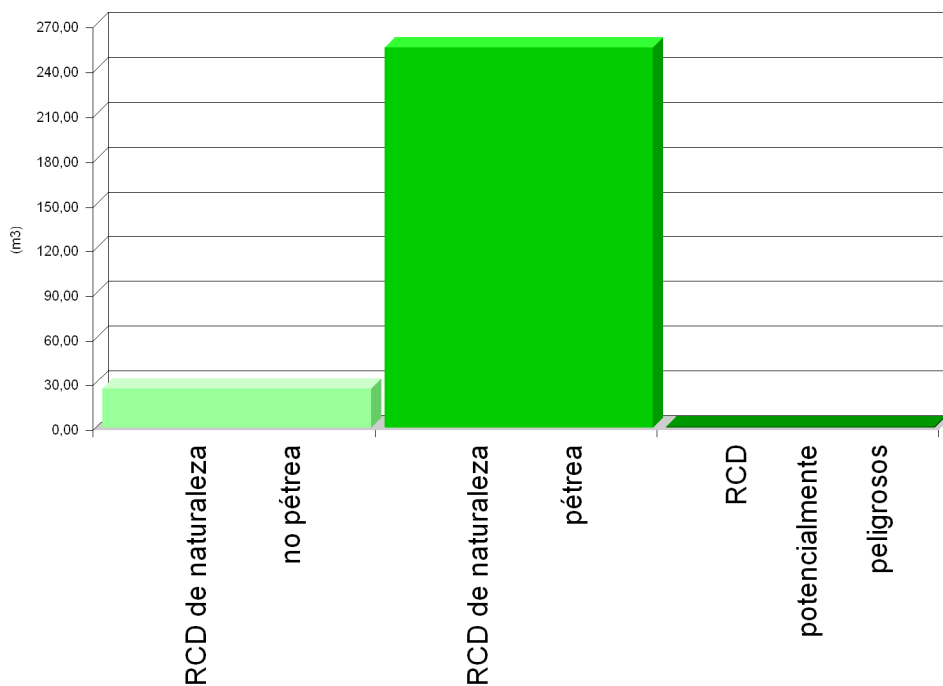
Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

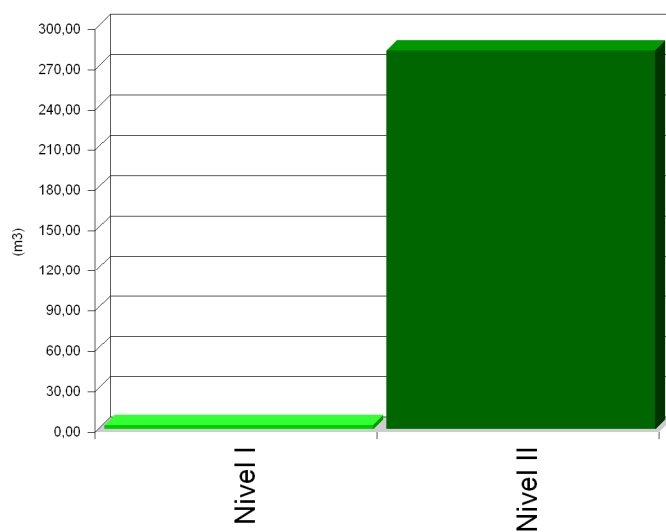
Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

Volumen de RCD de Nivel II



Volumen de RCD de Nivel I y Nivel II





Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

6.- MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO

En la fase de proyecto se han tenido en cuenta las distintas alternativas compositivas, constructivas y de diseño, optando por aquellas que generan el menor volumen de residuos en la fase de construcción y de explotación, facilitando, además, el desmantelamiento de la obra al final de su vida útil con el menor impacto ambiental.

Con el fin de generar menos residuos en la fase de ejecución, el constructor asumirá la responsabilidad de organizar y planificar la obra, en cuanto al tipo de suministro, acopio de materiales y proceso de ejecución.

Como criterio general se adoptarán las siguientes medidas para la prevención de los residuos generados en la obra:

- La excavación se ajustará a las dimensiones específicas del proyecto, atendiendo a las cotas de los planos de cimentación, hasta la profundidad indicada en el mismo que coincidirá con el Estudio Geotécnico correspondiente con el visto bueno de la Dirección Facultativa. En el caso de que existan lodos de drenaje, se acotará la extensión de las bolsas de los mismos.
- Se evitará en lo posible la producción de residuos de naturaleza pétreo (bolos, grava, arena, etc.), pactando con el proveedor la devolución del material que no se utilice en la obra.
- El hormigón suministrado será preferentemente de central. En caso de que existan sobrantes se utilizarán en las partes de la obra que se prevea para estos casos, como hormigones de limpieza, base de solados, rellenos, etc.
- Las piezas que contengan mezclas bituminosas, se suministrarán justas en dimensión y extensión, con el fin de evitar los sobrantes innecesarios. Antes de su colocación se planificará la ejecución para proceder a la apertura de las piezas mínimas, de modo que queden dentro de los envases los sobrantes no ejecutados.
- Todos los elementos de madera se replantarán junto con el oficial de carpintería, con el fin de optimizar la solución, minimizar su consumo y generar el menor volumen de residuos.
- El suministro de los elementos metálicos y sus aleaciones, se realizará con las cantidades mínimas y estrictamente necesarias para la ejecución de la fase de la obra correspondiente, evitándose cualquier trabajo dentro de la obra, a excepción del montaje de los correspondientes kits prefabricados.
- Se solicitará de forma expresa a los proveedores que el suministro en obra se realice con la menor cantidad de embalaje posible, renunciando a los aspectos publicitarios, decorativos y superfluos.

En el caso de que se adopten otras medidas alternativas o complementarias para la prevención de los residuos de la obra, se le comunicará de forma fehaciente al Director de Obra y al Director de la Ejecución de la Obra para su conocimiento y aprobación. Estas medidas no supondrán menoscabo alguno de la calidad de la obra, ni interferirán en el proceso de ejecución de la misma.

7.- OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENEREN EN LA OBRA



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural
Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

El desarrollo de las actividades de valorización de residuos de construcción y demolición requerirá autorización previa del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma correspondiente, en los términos establecidos por la Ley 10/1998, de 21 de abril.

La autorización podrá ser otorgada para una o varias de las operaciones que se vayan a realizar, y sin perjuicio de las autorizaciones o licencias exigidas por cualquier otra normativa aplicable a la actividad. Se otorgará por un plazo de tiempo determinado, y podrá ser renovada por periodos sucesivos.

La autorización sólo se concederá previa inspección de las instalaciones en las que vaya a desarrollarse la actividad y comprobación de la cualificación de los técnicos responsables de su dirección y de que está prevista la adecuada formación profesional del personal encargado de su explotación.

Los áridos reciclados obtenidos como producto de una operación de valorización de residuos de construcción y demolición deberán cumplir los requisitos técnicos y legales para el uso a que se destinen.

Cuando se prevea la operación de reutilización en otra construcción de los sobrantes de las tierras procedentes de la excavación, de los residuos minerales o pétreos, de los materiales cerámicos o de los materiales no pétreos y metálicos, el proceso se realizará preferentemente en el depósito municipal.

En relación al destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorables "in situ", se expresan las características, su cantidad, el tipo de tratamiento y su destino, en la tabla siguiente:

Material según Orden Ministerial MAM/304/2002	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m³)
RCD de Nivel I					
1 Tierras y pétreos de la excavación					
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	Sin tratamiento específico	Restauración / Vertedero	5,035	3,147
RCD de Nivel II					
RCD de naturaleza no pétreo					
1 Asfalto					
Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01.	17 03 02	Reciclado	Planta reciclaje RCD	0,019	0,019
2 Madera					
Madera.	17 02 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	8,769	7,972
3 Metales (incluidas sus aleaciones)					
Envases metálicos.	15 01 04	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RNPs	0,001	0,002
Cobre, bronce, latón.	17 04 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,028	0,019
Aluminio.	17 04 02	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,079	0,053
Hierro y acero.	17 04 05	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	6,507	3,099
Metales mezclados.	17 04 07	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,418	0,279
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	17 04 11	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,149	0,099
4 Papel y cartón					
Envases de papel y cartón.	15 01 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,780	1,040
5 Plástico					
Plástico.	17 02 03	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,640	1,067
6 Vidrio					
Vidrio.	17 02 02	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	2,228	2,228
7 Yeso					
Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.	17 08 02	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	10,294	10,294
RCD de naturaleza pétreo					
1 Arena, grava y otros áridos					
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 08	Reciclado	Planta reciclaje RCD	9,417	6,236



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural
Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

Material según Orden Ministerial MAM/304/2002	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m³)
Residuos de arena y arcillas.	01 04 09	Reciclado	Planta reciclaje RCD	0,519	0,324
2 Hormigón					
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RCD	229,426	152,951
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos					
Ladrillos.	17 01 02	Reciclado	Planta reciclaje RCD	35,842	28,674
Tejas y materiales cerámicos.	17 01 03	Reciclado	Planta reciclaje RCD	21,234	16,987
4 Piedra					
Residuos del corte y serrado de piedra distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 13	Sin tratamiento específico	Restauración / Vertedero	74,404	49,603
RCD potencialmente peligrosos					
1 Otros					
Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.	08 01 11	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,071	0,079
Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	17 06 04	Reciclado	Gestor autorizado RPs	0,423	0,705
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	17 09 04	Reciclado	Planta reciclaje RCD	0,148	0,099
Notas: RCD: Residuos de construcción y demolición RSU: Residuos sólidos urbanos RNPs: Residuos no peligrosos RPs: Residuos peligrosos					

8.- MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN OBRA

Los residuos de construcción y demolición se separarán en las siguientes fracciones cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- Hormigón: 80 t.
- Ladrillos, tejas y materiales cerámicos: 40 t.
- Metales (incluidas sus aleaciones): 2 t.
- Madera: 1 t.
- Vidrio: 1 t.
- Plástico: 0.5 t.
- Papel y cartón: 0.5 t.

En la tabla siguiente se indica el peso total expresado en toneladas, de los distintos tipos de residuos generados en la obra objeto del presente estudio, y la obligatoriedad o no de su separación in situ.

TIPO DE RESIDUO	TOTAL RESIDUO OBRA (t)	UMBRAL SEGÚN NORMA (t)	SEPARACIÓN "IN SITU"
Hormigón	229.426	80.00	OBLIGATORIA
Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	57.076	40.00	OBLIGATORIA
Metales (incluidas sus aleaciones)	7.182	2.00	OBLIGATORIA
Madera	8.769	1.00	OBLIGATORIA
Vidrio	2.228	1.00	OBLIGATORIA
Plástico	0.640	0.50	OBLIGATORIA
Papel y cartón	0.780	0.50	OBLIGATORIA

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

Si por falta de espacio físico en la obra no resulta técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el artículo 5. "Obligaciones del poseedor de residuos de construcción y demolición" del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubica la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

9.- PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

En el caso de demoliciones parciales o totales, se realizarán los apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares necesarias, para aquellas partes ó elementos peligrosos, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes.

Se retirarán los elementos contaminantes y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos que se decida conservar. Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpintería, y otros elementos que lo permitan, procediendo por último al derribo del resto.

El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos industriales con un volumen inferior a un metro cúbico, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.

Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:

- Razón social.
- Código de Identificación Fiscal (C.I.F.).
- Número de teléfono del titular del contenedor/envase.
- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.

Dicha información deberá quedar también reflejada a través de adhesivos o placas, en los envases industriales u otros elementos de contención.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

Se deberán cumplir las prescripciones establecidas en las ordenanzas municipales, los requisitos y condiciones de la licencia de obra, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición, debiendo el constructor o el jefe de obra realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, considerando las posibilidades reales de llevarla a cabo, es decir, que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.

El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Los restos derivados del lavado de las canaletas de las cubas de suministro de hormigón prefabricado serán considerados como residuos y gestionados como le corresponde (LER 17 01 01).

Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.

Los residuos que contengan amianto cumplirán los preceptos dictados por el Real Decreto 108/1991, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto (artículo 7.), así como la legislación laboral de aplicación. Para determinar la condición de residuos peligrosos o no peligrosos, se seguirá el proceso indicado en la Orden MAM/304/2002, Anexo II. Lista de Residuos. Punto 6.

10.- VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

El coste previsto de la gestión de los residuos se ha determinado a partir de la estimación descrita en el apartado 5, "ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA", aplicando los precios correspondientes para cada unidad de obra, según se detalla en el capítulo de Gestión de Residuos del presupuesto del proyecto.

Código	Subcapítulo	TOTAL (€)
GC	Clasificación de residuos	2.500,20
GR	Transporte de residuos inertes	563,90
	TOTAL	3.064,10

11.- DETERMINACIÓN DEL IMPORTE DE LA FIANZA

Con el fin de garantizar la correcta gestión de los residuos de construcción y demolición generados en las obras, las Entidades Locales exigen el depósito de una fianza u otra garantía financiera equivalente, que responda de la correcta gestión de los residuos de construcción y demolición que se produzcan en la obra, en los términos previstos en la legislación autonómica y municipal.



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

En el presente estudio se ha considerado, a efectos de la determinación del importe de la fianza, los importe mínimo y máximo fijados por la Entidad Local correspondiente.

- Costes de gestión de RCD de Nivel I: 4.00 €/m³
- Costes de gestión de RCD de Nivel II: 10.00 €/m³
- Importe mínimo de la fianza: 40.00 € - como mínimo un 0.2 % del PEM.
- Importe máximo de la fianza: 60000.00 €

En el cuadro siguiente, se determina el importe de la fianza o garantía financiera equivalente prevista en la gestión de RCD.

Presupuesto de Ejecución Material de la Obra (PEM):	475.474,48 €
--	---------------------

A: ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE RCD A EFECTOS DE LA DETERMINACIÓN DE LA FIANZA

Tipología	Volumen (m ³)	Coste de gestión (€/m ³)	Importe (€)	% s/PEM
A.1. RCD de Nivel I				
Tierras y pétreos de la excavación	3,15	4,00		
Total Nivel I			40,00 ⁽¹⁾	8,000e-003
A.2. RCD de Nivel II				
RCD de naturaleza pétreo	254,78	10,00		
RCD de naturaleza no pétreo	26,17	10,00		
RCD potencialmente peligrosos	0,88	10,00		
Total Nivel II			2.818,29 ⁽²⁾	0,59
Total			2.858,29	0,60
Notas: ⁽¹⁾ Entre 40,00 € y 60.000,00 €. ⁽²⁾ Como mínimo un 0.2 % del PEM.				

B: RESTO DE COSTES DE GESTIÓN

Concepto	Importe (€)	% s/PEM
Costes administrativos, alquileres, portes, etc.	713,21	0,15

TOTAL:	3.571,50 €	0,75
---------------	-------------------	-------------

12.- PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra, se adjuntan al presente estudio.

En los planos, se especifica la ubicación de:



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

- Las bajantes de escombros.
- Los acopios y/o contenedores de los distintos tipos de RCD.
- Los contenedores para residuos urbanos.
- Las zonas para lavado de canaletas o cubetas de hormigón.
- La planta móvil de reciclaje "in situ", en su caso.
- Los materiales reciclados, como áridos, materiales cerámicos o tierras a reutilizar.
- El almacenamiento de los residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos, si los hubiere.

Estos PLANOS podrán ser objeto de adaptación al proceso de ejecución, organización y control de la obra, así como a las características particulares de la misma, siempre previa comunicación y aceptación por parte del Director de Obra y del Director de la Ejecución de la Obra.

O Rosal, Julio 21014

Fdo: Jose Carlos Lima Pacheco



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014



Proyecto Rehabilitacion de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Projectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

5.6. ANEXO 6: FICHAS DE CATASTRO



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014




Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE HACIENDA Y ADMINISTRACIONES PÚBLICAS

SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA

DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

Sede Electrónica del Catastro

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE

440 550 4NG14 40N000 1PW

DATOS DEL INMUEBLE

LOCALIDAD

LG PONTE DA TAMUXE-S MIGUEL 11

34700 O ROSAL (PONTEVEDRA)

USO LOCAL INMUEBLE

Residencial

USO INMUEBLE

1940

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN

100,000000

ÁREA DE PARTICIPACIÓN

597

DATOS DE LA FINCA A LA QUE PERTENECE EL INMUEBLE

SERIALIZACIÓN

LG PONTE DA TAMUXE-S MIGUEL 11

O ROSAL (PONTEVEDRA)

ÁREA DE PARTICIPACIÓN

597

ÁREA DE PARTICIPACIÓN

1.841

ÁREA DE PARTICIPACIÓN

Parcela construida sin división horizontal

ELEMENTOS DE CONSTRUCCIÓN

Uso	Descripción	Punto	Superficie m²
ALMACEN	00	A	327
VIVIENDA	00	A	135
VIVIENDA	01	A	135

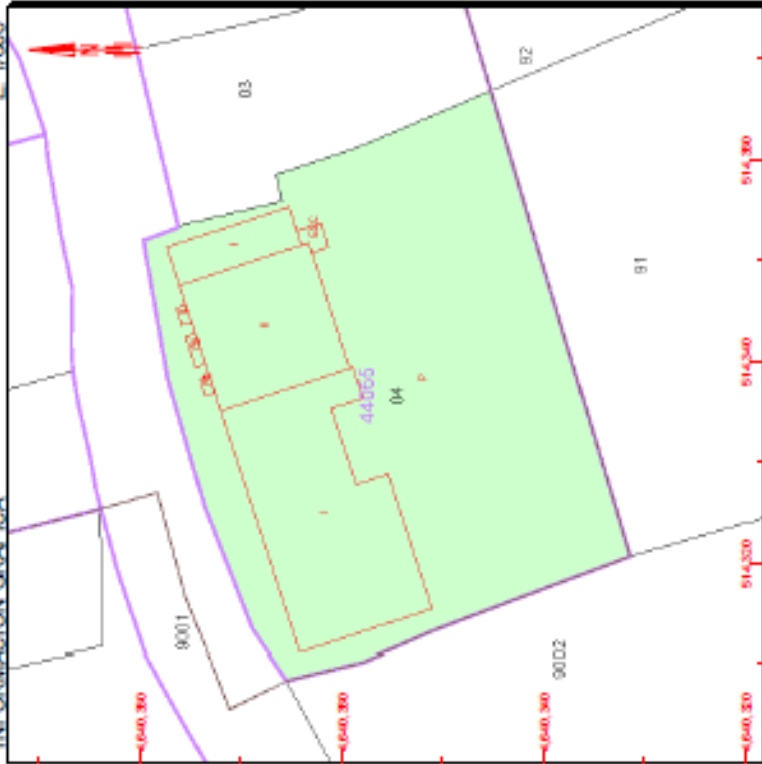
CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES

BIENES INMUEBLES DE NATURALEZA URBANA

Municipio de O ROSAL Provincia de PONTEVEDRA

INFORMACIÓN GRÁFICA

E: 1/6000



514,300

Cadastrales UTM hoja 29-STRS-00

— Límite de Manzana

— Límite de Parcela

— Límite de Contenedores

— Edificio y zonas

— Límite zona verde

— Hidrografía

Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

Lunas, 10 de Febrero de 2014



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES
BIENES INMUEBLES DE NATURALEZA RÚSTICA
Municipio de O ROSAL Provincia de PONTEVEDRA

INFORMACIÓN GRÁFICA E: 1/2000

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE
36048A076000910000FZ

DATOS DEL INMUEBLE

LOCALIDAD: Polígono 76 Parcela 91
TAMUXE, O ROSAL (PONTEVEDRA)

USO LOCAL: Agrario

COEFICIENTE DE NATURALEZA: 100,000000

AB: Construcción: ---

USO DE CONSTRUCCIÓN: ---

DATOS DE LA FINCA A LA QUE PERTENECE EL INMUEBLE

SECCIÓN: Polígono 76 Parcela 91
TAMUXE, O ROSAL (PONTEVEDRA)

USO DE CONSTRUCCIÓN: 0

USO DE FINCA: 2,191

USO DE FINCA: ---

SUBPARCELAS

Subparcela	CC	Cultivo	P	Superficie (ha)
a	C-	Laboro labrado secano	01	0,1071
b	F-	Frutales secano	01	0,0438
c	V-	Vitasecano	03	0,0100
d	V-	Vitasecano	03	0,0037
e	I-	Improductivo	00	0,0145

LEYENDA

514,400 Contorno U.T.M. hoja 39 STS89

--- Límite de Manzana

--- Límite de Parcela

--- Límite de Construcción

--- Límite de zona verde

--- Holografa

Lunes, 10 de Febrero de 2014



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Projectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

5.7. ANEXO 7: FICHA DE CATALOGO



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014



PLAN XERAL DE ORDENACIÓN MUNICIPAL DE O ROSAL CATALOGO DE BENS CULTURAIS

CLASE ELEMENTO: ARQUITECTURA	POSICIÓN: CML	CLAVE PLANO: O3_14H	Nº FOLIO: A_158
--	-------------------------	-------------------------------	---------------------------

F 01

PLANO



DENOMINACIÓN: Vivenda da beira da estrada	PARRÓQUIA: TABAGOÑ (San Mig)	NÚCLEO: A Ponte	LOCALIZACIÓN: Barrio da Ponte nº 11; Camiño Real
COORDENADAS: 514472 - 4640581			

DESCRIPCIÓN:

Vivenda tradicional de planta rectangular, de dúas plantas e teito a dúas augas e rematada en teito. Volume realizado con cestería de granito rebocada e pintada de cor branca e coberta con refectorias vistas nas esgaldas e nos acoos. A fachada armada e de composición simétrica e consta de tres acoos por planta, sendo os do primeiro andar balcóns vasados sobre a súa e con varandas de ferro forxado. O van do medio está nun plano retrasegado respecto do resto da fachada cuberto por un arco escarzano rebocado. A fachada aparece ordenada mediante pilas de imposta e pilastros que traban o edificio de maneira vertical e horizontal. Depende de terras sobre o volume de garaxe acorrido ao lateral.

CATEGORÍA: INCLUIDO NO CATALOGO	ÁMBITO: LOCAL	NÍVEL DE PROTECCIÓN: ESTRUTURAL	ESTADO DE CONSERVACIÓN: BO	PROPIEDAD: PRIVADA
---	-------------------------	---	--------------------------------------	------------------------------

CLASIFICACIÓN E CUALIFICACIÓN:

NÚCLEO RURAL TRADICIONAL

OBSERVACIÓN:

ELEMENTOS A PROTEGER

ORDENACIÓN DE OCOs

VARRANDAS

BALCÓN

MELLORAS NECESARIAS:

Soterramento do calzado aéreo e do fizado á parede. Instalación dun alumeado público no interior da entidade da beira.

OBRAS PROHIBIDAS:

As derivadas do nivel de protección

OBRAS PERMITIDAS:

As derivadas do nivel de protección

Más todas as permitidas na normativa xeral correspondentes ao seu nivel de protección.

Consultora Galega s.l.

F 015
A_158



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014



Proyecto Rehabilitacion de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Projectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

5.8. ANEXO 8: FICHAS PATOLÓGICAS



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

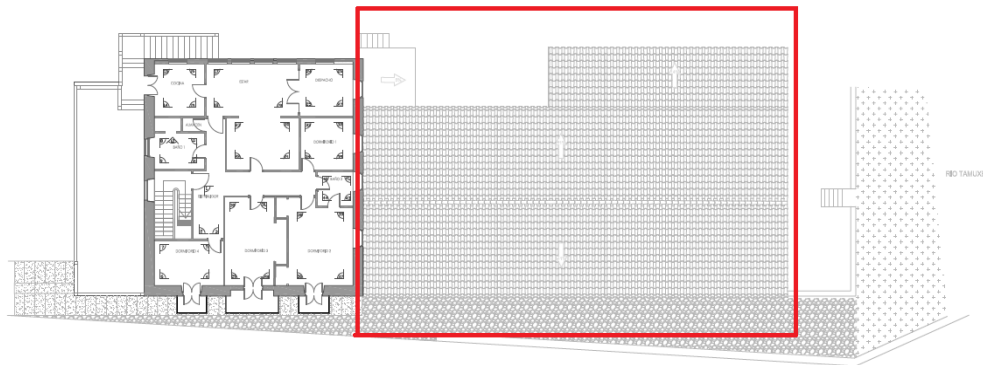
Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

Ficha patológica nº 1

Tipo de lesión: Suciedad en la cubierta del cobertizo, con musgos y pequeñas plantas.



<p>Elemento constructivo afectado</p> <p>Cubierta con estructura de madera, placas de fibrocemento y teja cerámica curva.</p>	<p>Localización</p> <p>.....Vertical</p> <p>.....Horizontal</p>
<p>Material</p> <p>Teja cerámica curva.</p>	<p>Orientación</p> <p>.....Norte</p> <p>.....Este</p> <p>.....Sur</p> <p>.....Oeste</p>
<p>Deterioro</p> <p>.....Muy Grave</p> <p>.....Grave</p> <p>.....Medio</p> <p>.....Leve</p> <p>.....Muy Leve</p>	<p>Nivel de exposición</p> <p>.....Alto</p> <p>.....Medio</p> <p>.....Bajo</p>



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

<p>– Lesiones físicas –</p> <p>Humedad</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ de obra ○ Capilar ○ Filtración ○ Condensación <p>Erosión</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Atmosférica ○ Agentes biológicos <p>Suciedad</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Por deposito ○ Por lavado diferencial 	<p>– Lesiones mecánicas –</p> <p>Deformaciones</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Pandeos y flechas ○ Alabeos ○ Desplomes <p>Grietas</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Exceso de carga ○ Dilataciones-contracciones <p>Fisuras</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ reflejo del soporte inherente al acabado ○ Agentes biológicos ○ Desprendimientos ○ Erosión 	<p>– Lesiones Químicas –</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Eflorescencias <p>Oxidaciones y corrosiones</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Por inmersión ○ Por aireación diferencial ○ Por par galvánico ○ Inter-granular <p>Organismos</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Animales ○ Plantas <p>Erosión</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Química
<p>– Causa –</p> <p>La causa de esta lesión es principalmente la falta de mantenimiento de la cubierta y a mayores el paso del tiempo. La antigüedad y su forma de ejecución favorece el asentamiento de polvo y suciedad, sobre la cual empiezan a crecer estos musgos y pequeñas plantas las cuales descolocan las tejas y favorecen la entrada de agua y humedad</p>		
<p>– Reparación de la lesión –</p> <p>Sustitución de la cubierta</p>		



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

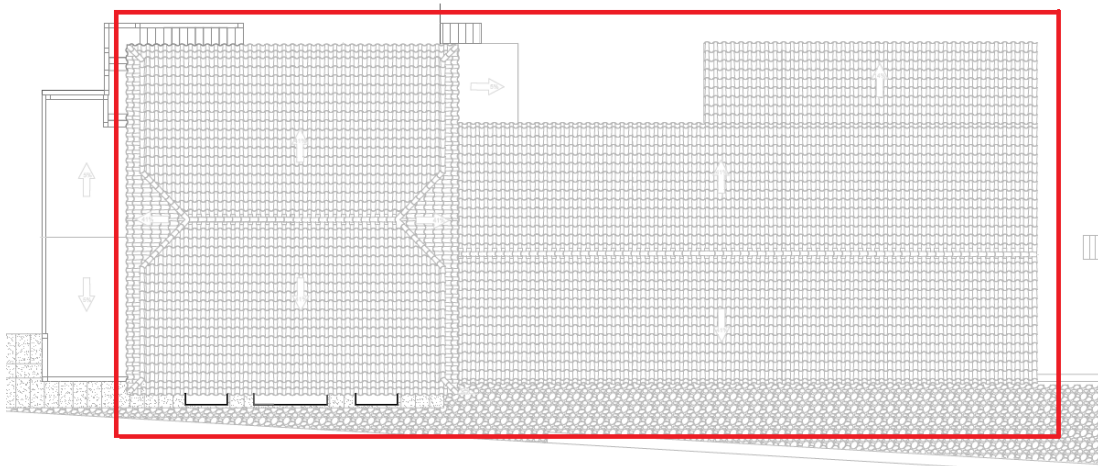
Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

Ficha patológica nº 2

Tipo de lesión: Mal estado interior de las cubiertas que provoca filtraciones.



<p>Elemento constructivo afectado</p> <p>Cubierta con estructura de madera y teja cerámica curva.</p>	<p>Localización</p> <p>.....Vertical</p> <p>.....Horizontal</p>
<p>Material</p> <p>Teja cerámica curva.</p>	<p>Orientación</p> <p>.....Norte</p> <p>.....Este</p> <p>.....Sur</p> <p>.....Oeste</p>



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

<p>Deterioro</p> <p>.....Muy Grave</p> <p>.....Grave</p> <p>.....Medio</p> <p>.....Leve</p> <p>.....Muy Leve</p>		<p>Nivel de exposición</p> <p>.....Alto</p> <p>.....Medio</p> <p>.....Bajo</p>	
<p>Lesiones físicas</p> <p>Humedad</p> <p>○ de obra</p> <p>○ Capilar</p> <p>○ Filtración</p> <p>○ Condensación</p> <p>Erosión</p> <p>○ Atmosférica</p> <p>○ Agentes biológicos</p> <p>Suciedad</p> <p>○ Por deposito</p> <p>○ Por lavado diferencial</p>	<p>Lesiones mecánicas</p> <p>Deformaciones</p> <p>○ Pandeos y flechas</p> <p>○ Alabeos</p> <p>○ Desplomes</p> <p>Grietas</p> <p>○ Exceso de carga</p> <p>○ Dilataciones-contracciones</p> <p>Fisuras</p> <p>○ reflejo del soporte</p> <p>○ inherente al acabado</p> <p>○ Agentes biológicos</p> <p>○ Desprendimientos</p> <p>○ Erosión</p>	<p>Lesiones Químicas</p> <p>○ Eflorescencias</p> <p>Oxidaciones y corrosiones</p> <p>○ Por inmersión</p> <p>○ Por aireación diferencial</p> <p>○ Por par galvánico</p> <p>○ Inter-granular</p> <p>Organismos</p> <p>○ Animales</p> <p>○ Plantas</p> <p>Erosión</p> <p>○ Química</p>	
<p>Causa</p> <p>La causa de esta lesión es principalmente la falta de mantenimiento de la cubierta y a mayores el paso del tiempo. La antigüedad y su forma de ejecución favorece el asentamiento de polvo y suciedad, sobre la cual empiezan a crecer estos musgos y pequeñas plantas las cuales descolocan las tejas y favorecen la entrada de agua y humedad, esta humedad provoca la pudrición de cerchas y barrotes, lo cual aumenta todavía más su deterioro.</p>			
<p>Reparación de la lesión</p> <p>○ Sustitución de la cubierta</p>			



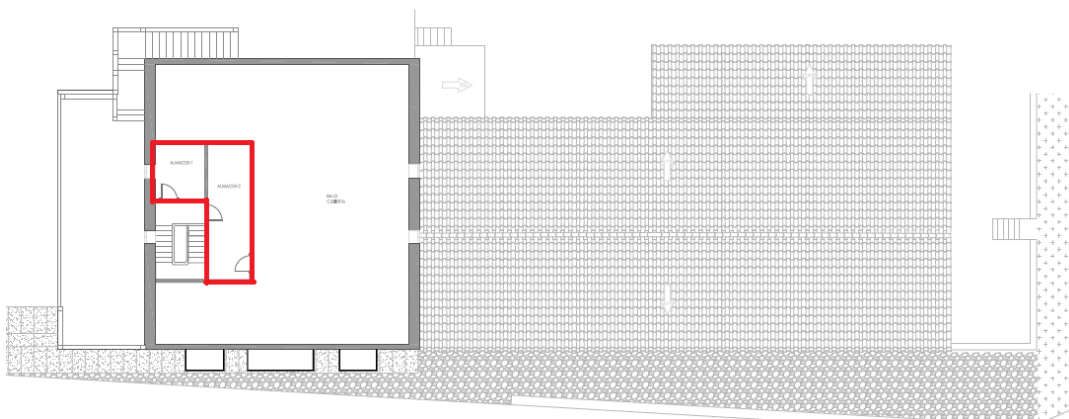
Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural
Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

Ficha patológica nº 3

Tipo de lesión: Caída del techo técnico en almacenes de bajo cubierta.



<p>Elemento constructivo afectado</p> <p>Techo técnico</p>	<p>Localización</p> <p>.....Vertical</p> <p>.....Horizontal</p>
<p>Material</p> <p>No existente en la actualidad.</p>	<p>Orientación</p> <p>.....Norte</p> <p>.....Este</p> <p>.....Sur</p> <p>.....Oeste</p>
<p>Deterioro</p> <p>.....Muy Grave</p> <p>.....Grave</p> <p>.....Medio</p> <p>.....Leve</p> <p>.....Muy Leve</p>	<p>Nivel de exposición</p> <p>.....Alto</p> <p>.....Medio</p> <p>.....Bajo</p>



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

<p>– Lesiones físicas –</p> <p>Humedad</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ de obra ○ Capilar ○ Filtración ○ Condensación <p>Erosión</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Atmosférica ○ Agentes biológicos <p>Suciedad</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Por deposito ○ Por lavado diferencial 	<p>– Lesiones mecánicas –</p> <p>Deformaciones</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Pandeos y flechas ○ Alabeos ○ Desplomes <p>Grietas</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Exceso de carga ○ Dilataciones-contracciones <p>Fisuras</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ reflejo del soporte inherente al acabado ○ Agentes biológicos ○ Desprendimientos ○ Erosión 	<p>– Lesiones Químicas –</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Eflorescencias <p>Oxidaciones y corrosiones</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Por inmersión ○ Por aireación diferencial ○ Por par galvánico ○ Inter-granular <p>Organismos</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Animales ○ Plantas <p>Erosión</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Química
<p>– Causa –</p> <p>La causa de esta lesión esta originada en el mal estado de la cubierta, la cual mediante sus filtraciones de agua ha provocado el deterioro del techo técnico de dicha zona. Con el paso del tiempo este deterioro ha llegado a tal punto que ha provocado su desplome.</p>		
<p>– Reparación de la lesión –</p> <p>Sustitución de la cubierta y colocación del nuevo techo técnico.</p>		



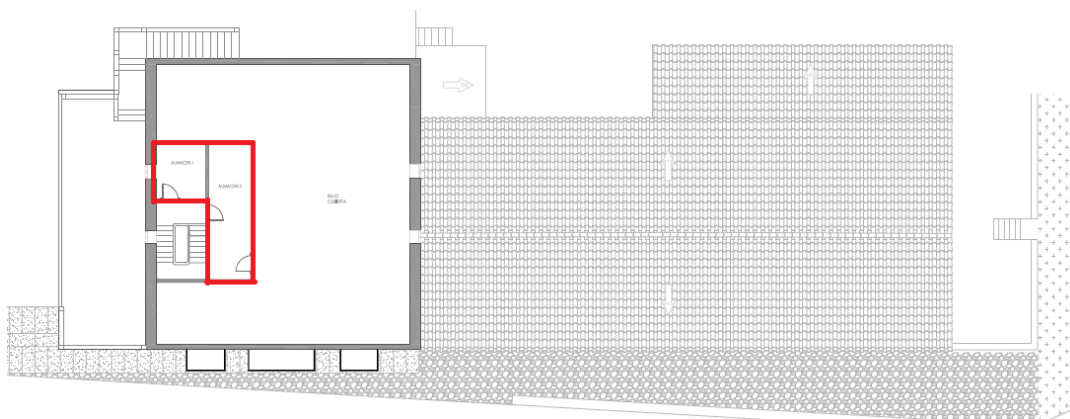
Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural
Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

Ficha patológica nº 4

Tipo de lesión: Suciedad y desprendimiento de la pintura en almacenes de bajo cubierta.



Elemento constructivo afectado Paramentos verticales	LocalizaciónVerticalHorizontal
Material Pintura	OrientaciónNorteEsteSurOeste
DeterioroMuy GraveGraveMedioLeveMuy Leve	Nivel de exposiciónAltoMedioBajo



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

– Lesiones físicas –	– Lesiones mecánicas –	– Lesiones Químicas –
<p>Humedad</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ de obra ○ Capilar ○ Filtración ○ Condensación <p>Erosión</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Atmosférica ○ Agentes biológicos <p>Suciedad</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Por deposito ○ Por lavado diferencial 	<p>Deformaciones</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Pandeos y flechas ○ Alabeos ○ Desplomes <p>Grietas</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Exceso de carga ○ Dilataciones-contracciones <p>Fisuras</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ reflejo del soporte inherente al acabado ○ Agentes biológicos ○ Desprendimientos ○ Erosión 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Eflorescencias <p>Oxidaciones y corrosiones</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Por inmersión ○ Por aireación diferencial ○ Por par galvánico ○ Inter-granular <p>Organismos</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Animales ○ Plantas <p>Erosión</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Química
<p style="text-align: center;">– Causa –</p> <p>La causa de esta lesión esta originada en el mal estado de la cubierta, la cual mediante sus filtraciones de agua ha provocado el deterioro del techo técnico y a su vez ha provocado que esta humedad se trasladase a los paramentos de estos recintos provocando su deterioro y la caída de sus acabados.</p>		
<p style="text-align: center;">– Reparación de la lesión –</p> <p>Sustitución de la cubierta, colocación del nuevo techo técnico y reparación de los acabados.</p>		



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

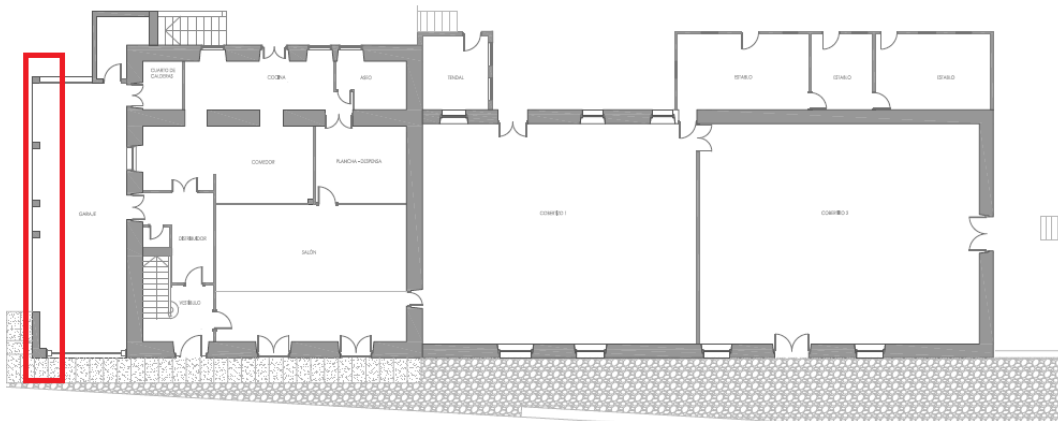
Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

Ficha patológica nº 4

Tipo de lesión: Humedades en cierre de medianería en garaje.



<p>Elemento constructivo afectado</p> <p>Paramentos verticales</p>	<p>Localización</p> <p>.....Vertical</p> <p>.....Horizontal</p>
<p>Material</p> <p>Pintura</p>	<p>Orientación</p> <p>.....Norte</p> <p>.....Este</p> <p>.....Sur</p> <p>.....Oeste</p>



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

<p style="text-align: center;">Deterioro</p> <p>.....Muy Grave</p> <p>.....Grave</p> <p><input checked="" type="radio"/>.....Medio</p> <p>.....Leve</p> <p>.....Muy Leve</p>	<p style="text-align: center;">Nivel de exposición</p> <p>.....Alto</p> <p><input checked="" type="radio"/>.....Medio</p> <p>.....Bajo</p>	
<p style="text-align: center;">Lesiones físicas</p> <p style="text-align: center;">Humedad</p> <p><input type="radio"/> de obra</p> <p><input checked="" type="radio"/> Capilar</p> <p><input checked="" type="radio"/> Filtración</p> <p><input type="radio"/> Condensación</p> <p style="text-align: center;">Erosión</p> <p><input type="radio"/> Atmosférica</p> <p><input type="radio"/> Agentes biológicos</p> <p style="text-align: center;">Suciedad</p> <p><input checked="" type="radio"/> Por deposito</p> <p><input type="radio"/> Por lavado diferencial</p>	<p style="text-align: center;">Lesiones mecánicas</p> <p style="text-align: center;">Deformaciones</p> <p><input type="radio"/> Pandeos y flechas</p> <p><input type="radio"/> Alabeos</p> <p><input type="radio"/> Desplomes</p> <p style="text-align: center;">Grietas</p> <p><input type="radio"/> Exceso de carga</p> <p><input type="radio"/> Dilataciones-contracciones</p> <p style="text-align: center;">Fisuras</p> <p><input type="radio"/> reflejo del soporte</p> <p><input type="radio"/> inherente al acabado</p> <p><input type="radio"/> Agentes biológicos</p> <p><input type="radio"/> Desprendimientos</p> <p><input type="radio"/> Erosión</p>	<p style="text-align: center;">Lesiones Químicas</p> <p><input type="radio"/> Eflorescencias</p> <p style="text-align: center;">Oxidaciones y corrosiones</p> <p><input type="radio"/> Por inmersión</p> <p><input type="radio"/> Por aireación diferencial</p> <p><input type="radio"/> Por par galvánico</p> <p><input type="radio"/> Inter-granular</p> <p style="text-align: center;">Organismos</p> <p><input type="radio"/> Animales</p> <p><input type="radio"/> Plantas</p> <p style="text-align: center;">Erosión</p> <p><input type="radio"/> Química</p>
<p>Causa</p> <p>La causa de esta lesión esta originada en la falta de un sistema que corte el puente que existe entre la vivienda afectada y la vivienda colindante. El muro afectado es de medianería y su mal estado hace que las humedades existentes en el lado opuesto se trasmitan al interior.</p>		
<p>Reparación de la lesión</p> <p>Saneamiento del elemento por la parte exterior y ejecución por el interior de una cámara en la que se recojan las filtraciones que en un futuro puedan originarse.</p>		



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

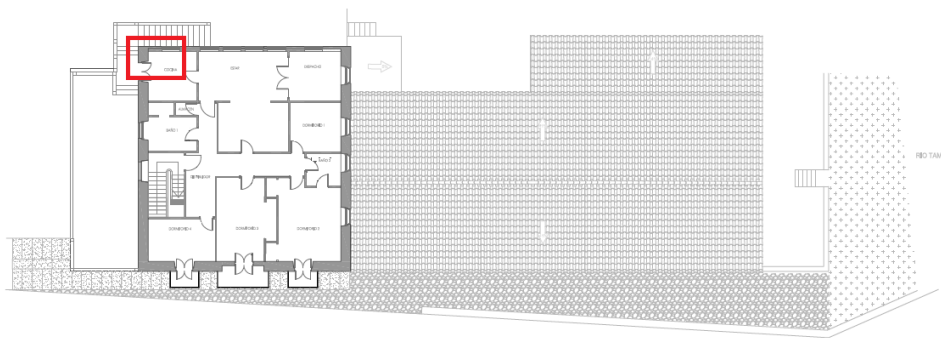
Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

Ficha patológica nº 5

Tipo de lesión: Humedades en cocina de planta primera.



<p>Elemento constructivo afectado</p> <p>Paramentos verticales</p>	<p>Localización</p> <p>.....Vertical</p> <p>.....Horizontal</p>
<p>Material</p> <p>Pintura</p>	<p>Orientación</p> <p>.....Norte</p> <p>.....Este</p> <p>.....Sur</p> <p>.....Oeste</p>
<p>Deterioro</p> <p>.....Muy Grave</p> <p>.....Grave</p> <p>.....Medio</p> <p>.....Leve</p> <p>.....Muy Leve</p>	<p>Nivel de exposición</p> <p>.....Alto</p> <p>.....Medio</p> <p>.....Bajo</p>



Proyecto Rehabilitación de vivienda unifamiliar en Apartamentos de turismo rural

Situación L/ Ponte da Tamuxe-San Miguel nº11 O Rosal (Pontevedra)

Proyectista: Jose Carlos Lima Pacheco

Fecha Julio de 2014

– Lesiones físicas –	– Lesiones mecánicas –	– Lesiones Químicas –
<p>Humedad</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ de obra ○ Capilar ○ Filtración ○ Condensación <p>Erosión</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Atmosférica ○ Agentes biológicos <p>Suciedad</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Por deposito ○ Por lavado diferencial 	<p>Deformaciones</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Pandeos y flechas ○ Alabeos ○ Desplomes <p>Grietas</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Exceso de carga ○ Dilataciones-contracciones <p>Fisuras</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ reflejo del soporte inherente al acabado ○ Agentes biológicos ○ Desprendimientos ○ Erosión 	<p>Eflorescencias</p> <p>Oxidaciones y corrosiones</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Por inmersión ○ Por aireación diferencial ○ Por par galvánico ○ Inter-granular <p>Organismos</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Animales ○ Plantas <p>Erosión</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Química
<p style="text-align: center;">– Causa –</p> <p>La causa de esta lesión esta originada en el mal estado de la cubierta, la cual mediante sus filtraciones de agua ha provocado que las filtraciones de agua en esa esquina de la vivienda hayan llegado hasta la planta primera donde se observa que la pintura se ha levantado y desprendido.</p>		
<p style="text-align: center;">– Reparación de la lesión –</p> <p>Sustitución de la cubierta y reparación de los daños.</p>		

O Rosal, Julio 2014

Fdo: Jose Carlos Lima Pacheco